Aus der Chirurgisch - orthopädischen Abteilung des
Städt. Krankenhauses Britz, Berlin-Neukölln
Chefarzt: Priv. Doz. Dr.med. Günter Friedebold

SPÄTZUSTÄNDE
nach
SPRUNGGELENKDISTORSIONEN

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Siegfried John
aus Lindenthal

1965

Aus der Chirurgisch - orthopädischen Abteilung des
Städt. Krankenhauses Britz, Berlin - Neukölln,
Chefarzt: Priv.Doz.Dr.med. Günter F r i e d e b o l d

S P Ä T Z U S T Ä N D E

nach

S P R U N G G E L E N K D I S T O R S I O N E N

INAUGURAL - DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Siegfried J o h n
aus Lindenthal.

Dekan: Professor Dr. med. A. Loeschke
Referent: Priv. Doz. Dr. med. Günter Friedebold
Korreferent: Professor Dr. med. A. N. Witt

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Freien Universität Berlin
Promoviert am: 17. Februar 1965

Inhaltsverzeichnis

	Seite:
A. Einleitung	
1. Problemstellung	1 - 3
2. Anatomie	3 - 5
3. Definition	5 - 8
B. Methodik	8 - 12
C. Ergebnisse	
1. Altersgruppen und Berufsgruppen	12 - 13
2. Dauer der Arbeitsunfähigkeit	14 - 15
3. Art des Unfalles	16 - 17
4. Zeitdauer zwischen Unfall und Nachuntersuchungen	17
5. Rezidivfrage	18 - 22
6. Disposition	22 - 23
7. Problem der Beziehung zwischen Fußdeformierung im Sinne des Senk-, Knick- und Spreizfußes und Spätzuständen nach Sprunggelenkdistorsionen des oberen Sprunggelenkes	23 - 34
8. Röntgenergebnisse: Vergleichende röntgenologische Untersuchungen der frischen Verletzung mit gehaltenen Aufnahmen bei Spätzuständen	34 - 57
9. Therapie der frischen Verletzungen, Jetztbeschwerden, Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerzen der Nachuntersuchten	58 - 62
10. Meßergebnisse	62 - 88
D. Besprechung	89 - 107
E. Zusammenfassung	108 - 113
Lebenslauf	
Literatur	

Spätzustände nach Sprunggelenkdistorsionen

A. 1. Die Häufigkeit sogenannter Bagatellverletzungen wie Zerrungen, Zerreißungen, "Stauchungen" im Bereiche der unteren Extremitäten, speziell der Sprunggelenke, lassen es interessant erscheinen, sich mit den Ergebnissen der mehr oder weniger richtigen Behandlung und Nachbehandlung sowie den Folge- und Spätzuständen zu befassen. Es soll aus der Sicht des praktischen Arztes und des Unfallarztes erfolgen. Die Distorsion schlechthin nimmt im Vergleich zur Häufigkeit der Verletzung im medizinischen Schrifttum mit wenigen Ausnahmen einen spärlichen Raum ein. Zum Teil mag es daran liegen, daß die Mehrzahl der meisten Umknickungen, Zerrungen, "Verstauchungen", um es mit den Worten der Patienten zu sagen, hinter i h r e m Herz und i h r e n Nerven in den Hintergrund treten. Hier muß man Fritz S c h e d e bedingungslos beipflichten, sich die Klagen seiner Patienten wirklich anzuhören, weil die Patienten, was die Füße anbelangt, ihre Beschwerden oft für übertrieben halten und eher geneigt sind, die Schmerzen zu verkleinern. Die Strümpfe und Schuhe werden nicht ausgezogen und mit dem lapidaren Hinweis, den Fuß und das Gelenk etwas zu schonen, beginnt das Fehlerhafte in der Auskunft des Arztes. Schwerwiegende Folgezustände, die Spätzustände der Distorsionen, in diesem speziellen Falle der Sprunggelenke können sich aus solcher Bagatellisierung ergeben. Die Eigenartigkeit der oberen Sprunggelenke prädestiniert sie geradezu für Distorsionen. Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Industrialisierung und die völlig veränderten Bedingungen der Menschen zu ihrer Umwelt dieser Art der Verletzung Tribut gezahlt haben.

Gab es im vorigen Jahrhundert wahrscheinlich seltener Verletzungen im Bereiche der Sprunggelenke, so haben Motorisierung, Arbeitsbedingungen und nicht zuletzt die Sportverletzungen zu einer sprunghaften Vermehrung dieser Verletzungsformen geführt. Es klingt paradox, daß die Distorsionen zunehmen, obwohl durch den Massensport das Training im Bereiche des Bewegungsapparates und damit Elastizität und Festigkeit der Bänder und Gelenke in den Sprunggelenken eigentlich besser sein müßten. Fest steht, und hier muß man vielen Autoren, vor allem Ärzten, aber auch Vertretern der Schuh- und Leistenfabrikation, beipflichten, daß die Schuhmode einen wesentlichen Beitrag zur Verschlechterung der Elastizität in den Sprunggelenken leistet. Bei der Fragestellung nach den Spätschäden der Sprunggelenkdistorsionen erscheint es unerläßlich, sich mit der Bewegungsphysiologie im Sinne einer funktionellen Betrachtungsweise zu beschäftigen. Dabei behält die rein morphologisch-anatomische Anschauung durchaus weiterhin ihre Berechtigung; es soll später darauf eingegangen werden. Die funktionelle Auffassung (Hohmann u.A.) setzt sich jedoch klar von der voraufgegangenen vorwiegend morphologischen Richtung der Orthopädie ab, wie es am Beispiel der systematischen Einteilung der Gelenksteifen von E. Payr durch Hackenbroch aufgezeigt wird. Dasselbe trifft für Beurteilung, Entstehung und Folgen der Distorsionen im Bereiche der Sprunggelenke zu. Angesichts der rein mechanisch ausgerichteten Fragestellung der Unfallchirurgie (E. Payr) stellen A.N. Witt und Friedebold fest, daß manche therapeutische Konsequenz durch spätere biologische Erkenntnisse nicht gezogen werden konnte. Daraus resultiert die unbedingte Integration biologischer und mechanischer Momente, die nach A.N. Witt und Friedebold als funktionelle Einheit betrachtet werden

müssen. Trotzdem, wie oben erwähnt, bedarf es grundlegend des Wissens um die Anatomie der Sprunggelenke wenn Aussagen und vergleichende Untersuchungen angestellt werden sollen.

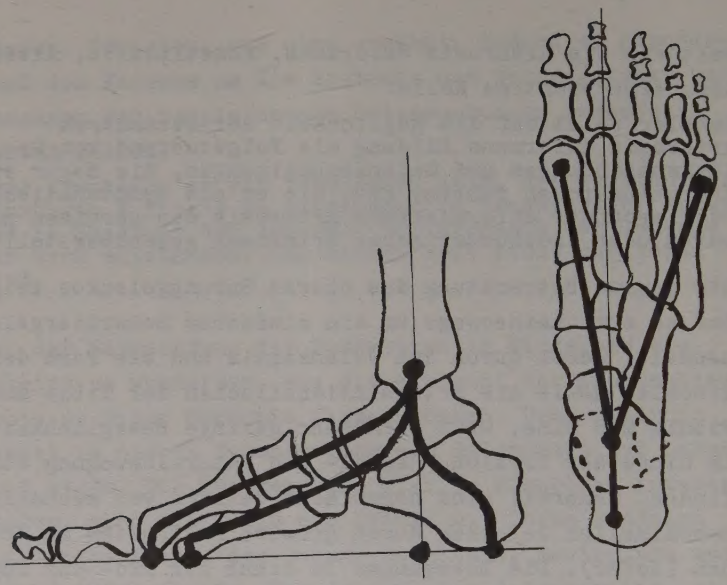
Hier erscheint es von besonderem Reiz, die exakten Ausführungen R.Fick's zu studieren. In langwieriger Arbeit ist im Handbuch der Anatomie der Mechanik der Gelenke ein Werk entstanden, das seinen Wert nicht verlieren wird.

2. Bei der Betrachtung der Fußknochen im Einzelnen erscheint es wunderbar, wie die Vielzahl der Knochenelemente zu einer Harmonie finden können. Denn immerhin findet im oberen Sprunggelenk ein Balanceakt auf Lebenszeit statt. Die Knochen, die hier im Einzelnen interessieren, sind die Tibia und Fibula mit ihren distalen Enden einerseits, der Talus, Calcaneus, Naviculare und Cuboid andererseits. Die Articulatio talocruralis, das eigentliche obere Sprunggelenk wird nur von den Gelenkflächen der Tibia und Fibula und von der Talustrochlea gebildet, wobei die beiden Malleoli eine Führungsgabel für die Trochlea tali bilden, die Malleolengabel. Bei anatomisch-mechanischer Betrachtung des oberen Sprunggelenkes fällt eine Scharnierbeweglichkeit auf, die sich als Dorsal- und Plantarflexion in der Sagittalebene um eine quergestellte Achse abzeichnet. Die Maximalausschläge in beiden Richtungen schwanken je nach Alter, Konstitution und körperlicher Betätigung des Individuums (Tänzer, Artisten etc.). Es wird später zu berichten sein, welche Durchschnittswerte bei den Messungen für die einzelnen Altersgruppen gesunder und nicht vorverletzter Sprunggelenke gefunden wurden. Diese Zahlenvergleiche gestatten natürlich keine Aussagen über effektive Spätfolgen eines Unfallgeschehens oder Einschränkung der Beweglichkeit nach traumatischer Schädigung des oberen Sprunggelenkes. Hier spielen verschiedene

Faktoren wie Arthrosis deformans, Konstitution, Alter usw. eine wichtige Rolle.

Haebler weist auf die Möglichkeit der secundären Arthrosis deformans Bildung als Folgezustand von Gelenkentzündungen und Gelenkschädigungen, die sogar zu Knorpelnekrosen führen, hin, die er als symptomatische oder secundär deformierende Arthrosis den genuinen primären oder trophostatischen Arthrosen gegenüberstellt.

Die genaue Betrachtung des oberen Sprunggelenkes zeigt, daß es sich keineswegs um ein einfaches Scharniergelenk handelt. Schon durch den Gelenkspalt und die Form der Trochlea sowie die Artikulationsflächen der Tibia und Fibula muß eine, wenn auch sehr geringe Beweglichkeit im Sinne der Torsion, Medial- und Lateralbewegung stattfinden. Generell sind organische Gelenke von mechanisch-maschinellen Gelenken durch größere Freiheiten zu trennen (Hofer). Die Bewegungen im Sinne der Pro- und Supination finden im Subtalargelenk, vor allem in der vorderen Kammer statt, wo der Sprungbeinkopf mit dem Naviculare artikuliert. Die große konkave Gelenkfläche an der Unterseite des Talus überträgt die Hauptkörperlast fast horizontal auf die hintere konvexe Gelenkfläche des Calcaneus. Eine kleinere Gelenkfläche liegt auf der Unterfläche des Sprungbeinkopfes und -halses, sie ist die mittlere und vordere untere Sprungbeingelenkfläche. So betrachtet, muß man im Sprungbein den eigentlichen natürlich differenzierten Gelenkkörper erblicken. Nur kleine Stellen des Knochens bleiben für Insertionsstellen von Bändern übrig. Muskeln setzen am Talus überhaupt nicht an, so daß das Sprungbein aktiv nicht unmittelbar bewegt werden kann. Vielmehr sind es passive Druck- und Zugmomente, die zur Wirkung gelangen. Statisch wird von W. Marquardt das Fußgewölbe als Dreibeinsystem beschrieben. (s.Abb. Seite 5)



Die Lastübertragung geschieht in der Sprungbeinrolle. Diese Dreibeinkonstruktion besitzt in sich eine gute Stabilität.

3. Unter einer "Distorsion" wird eine durch Zugeinwirkung erfolgende Schädigung des Bandapparates verstanden.

Zur Begriffsbestimmung der Distorsion im medizinischen Sinne ist es schwer eine Basis zu finden. C. Kaufmann spricht 1919 lediglich noch von "Verstauchung der Sprunggelenke". In der älteren Literatur beschreibt René Sommer die Verstauchung = Distorsion, wobei eine "momentane Verschiebung" der Knochenteile, die nach aufhörender Gewalteinwirkung sich allein wieder reponiert, gemeint ist. Es wird von Überschreitung der "physiologischen Exkursionsbreite" im Gelenk gesprochen. Distorsionen, wo zwei Gelenkflächen unter Überdehnung bzw. Zerreißung des Bandapparates sich für einen Augenblick "verkanten". Es wird unterschieden, ob die Verkantung eine Überschreitung an sich normaler Bewegungen oder sonst nicht vorgesehener Bewegungen (Verdrehungen) ist. Auch Schinz, Baensch, Friedl, Uehlinger beschreiben und bezeichnen die Exkursionen,

die über die physiologischen Bewegungsmöglichkeiten durch momentane Gewalteinwirkungen gehen, als Verstauchung oder Distorsionen. L. Böhler definiert die Distorsion in seiner "Technik der Knochenbruchbehandlung" als Zerrung und Zerreißung, die immer durch indirekte Drehung entstehen. Er spricht von belanglosen Knochenabrissen, während die Bandzerreißungen, die klinisch oft nicht erkannt und nachgewiesen werden können, für die spätere Gebrauchsfähigkeit von größter Wichtigkeit sind. Es soll später auf die von L. Böhler angegebene "gehaltene Röntgenaufnahme" eingegangen werden.

Die für Unfallereignisse in Frage kommenden Momente sind vielfältig. L. Böhler: "Alle Theorien sind Konstruktionen". Dehne wiederum schließt sich der Definition Kaufmanns und Seiferts an. Er befindet sich lediglich mit der Heilungstendenz zu zitierten Verfassern im Gegensatz, die die Prognose generell und durchaus günstig beurteilen. 1919 spricht Kaufmann unter keinen Umständen von Verstauchungen, wenn der Verletzte keinen Schmerz empfindet, sondern noch beschwerdefrei drei Stunden fortarbeitet, auch in der Nacht nichts empfindet und erst am nächsten Morgen Schmerzen bekommt. Lediglich wenn das verletzte Gelenk sofort einen Erguß zeitigt. Faber definiert die Diagnose Distorsion mit der "Kippstellung des Talus" und stützt sich auf die Schmerzhaftigkeit beim Druck auf den Ort der Bandzerreißung, auf den Belastungs- und Bewegungsschmerz, auf das Hämarthros sowie das interstitielle periartikuläre Hämatom und den Röntgennachweis, daß keine Frakturierung besteht. Im wesentlichen erhärtet die Diagnose Distorsion durch Ausschließung der Fraktur. Nach Hohmann handelt es sich bei der Distorsion der Sprunggelenke um eine teilweise, mitunter sogar vollständige Zerreißung der Knöchelbänder. Hohmann meint, daß in schweren Fällen auch die Kapsel zerreißen kann. A.N. Witt und H. Mittelmeier verstehen unter Distorsion

ebenfalls eine Zerrung oder Zerreißung des Gelenkbandapparates bei erhaltener Gesamtmechanik des Fußes. Bei Luxationszuständen und Subluxationen, die nach Gewalteinwirkungen zur sofortigen Selbstreposition gekommen sind, bleibt die wahre Verletzung fast immer unerkannt. (A.N. Witt.) Hier liegt das Bild der schweren Distorsion vor. Nach rund 200 Nachuntersuchungen von mehr oder weniger schweren Distorsionen und 600 statistisch erfaßten Sprunggelenkdistorsionen muß man sich den Ausführungen A.N. Witt's und Friedebold's anschließen, die die übermäßigen Zugkräfte für die Kontinuitätstrennung der Gewebe des Gelenkkapselbandapparates verantwortlich machen, und in Übereinstimmung mit L. Böhler je nach Schwere zwischen Zerrung, Dehnung und Zerreißung abstufen. Dabei sollte das Wort Stauchung nicht gebraucht werden. Nach den vorliegenden Untersuchungen wäre zu empfehlen, um die Diagnose "Distorsion" (hier in bezug auf das obere Sprunggelenk) zu erhalten, nach zwei Schweregraden zu unterscheiden: Distorsionen I. Grades und Distorsionen II. Grades. Dabei wird unter Distorsion I. Grades die Zerrung und Dehnung, unter Distorsion II. Grades die Zerreißung verstanden. Die Unterscheidung erfolgt durch gehaltene Röntgenbilder. Es ist aus versicherungstechnischen, aber auch aus therapeutischen Gründen von Wert, nach Schweregraden zu differenzieren. Wie oft kann eine Distorsion, die schlechthin als "Umknickung" diagnostiziert und damit zu einer Bagatellverletzung degradiert und obendrein noch falsch behandelt wurde, zu einer doppelt und dreifachen Arbeitsunfähigkeitsdauer zwingen. In der vorliegenden Arbeit befindet sich eine Reihe von Fällen, die dies bestätigen. Der Hergangsmechanismus einer Distorsion im oberen Sprunggelenk ist im Grunde genommen immer

wieder ähnlich. Das "Umknicken" ist eine Kombination aus Adduktion, Supination und Plantarflexion nach der einen und Abduktion, Dorsalflexion und Pronation nach der anderen Seite. Variationen in der Beteiligung der verschiedenen Komponenten kommen vor.

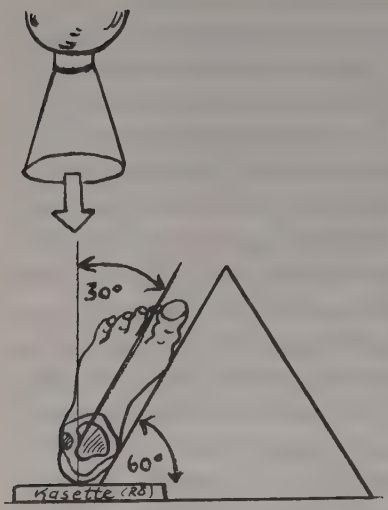
Borchardt teilt die Distorsionen in zwei Gruppen ein: Solche, die durch Abduktion und jene, die durch Adduktion entstehen, wobei die Abduktion mit Dorsalflexion und Außenrotation der Fußspitze und die Adduktion mit Innenrotation und Plantarflexion der Fußspitze kombiniert wird.

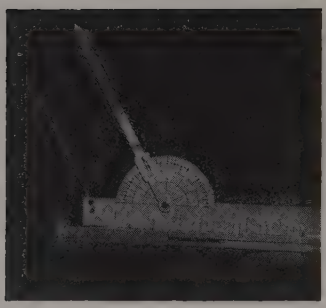
Die Häufigkeit liegt klar bei den in Supination erfolgten Distorsionen.

B. 1. Zur Methodik der graduellen Einteilung der Distorsionen wird eine definierte Untersuchungstechnik eingehalten, wobei der herkömmliche Untersuchungsgang berücksichtigt wird. Im Vordergrund steht die Anamnese. Es wird speziell von der Untersuchung der geschädigten oberen Sprunggelenke und deren Spätzuständen berichtet. Dabei ist es naturgemäß leichter, Messungen vorzunehmen als bei den frischen Verletzungen, die mit Hämatom und Erguß sowie erheblichen Schmerzen in die Behandlung des Arztes gelangen. Für die Messungen wurde ein Apparat benutzt, der es ermöglichen sollte, in allen Ebenen relativ exakte Meßwerte zu erhalten. Um die Scharnierbeweglichkeit im oberen Sprunggelenk und damit die Dorsal- und Plantarflexion zu erfassen, wurde ein ca. 1 m langes und 25 cm breites Brett am distalen Ende stiefelknechtartig ausgeschnitten. In dieser Aussparung ist eine freie Scharnierbeweglichkeit aktiv und passiv möglich ohne daß es durch Aufsatz des Calcaneus zu einer Verschiebung der Unterschenkelachse zum Auflagepunkt des Tuber calcanei kommen kann. Seitlich in der Sagittalebene wurde ein Win-

kelmesser angebracht. Durch verschiedene Höheneinstellungen soll je nach Beschaffenheit und anatomischer Lage der Malleolen und des Malleolenumfanges die Sprunggelenkachse den Scheitelpunkt des Winkelmessers treffen. Um in der Sagittalebene bei Dorsal- und Plantarflexion, Supinations- und Pronationssowie Adduktions- und Abduktionsbewegungen auf ein Mindestmaß einzuschränken, läuft an der Außenseite der Stiefelknechtgabel ein nach proximal offener Schlitten, der an seinem distalen Ende ein Fußbrett hält, das durch zwei Halbkugelgelenke in zwei Ebenen beweglich ist. Bei Arretierung der mechanischen Halbkugelgelenke kann nun der Fuß auf dem Fußbrett mittels Lederriemen fixiert werden und die Plantarflexion und Dorsalflexion aktiv und passiv gemessen werden. An der distalen Außenseite des Schlittens befindet sich ein Winkelmesser in der Form eines Zelluloidkreises, an dem durch Lösung der Arretierung die Supination und Pronation in Bauchlage gemessen werden kann. Der Unterschenkel wird durch Lederriemen während der Messungen fixiert. Für die individuelle Beurteilung ist eine Reihe von Faktoren berücksichtigt. Der Beruf erscheint von Wichtigkeit, da bestimmte Berufsgruppen eine besondere Disposition bedingen. Eine wesentliche Bedeutung besitzt der Sport. Hier stehen Ski- und Fußballunfälle im Vordergrund. Vergleichende statistische Untersuchungen der Sport- und Arbeitsunfälle konnten in diesem Zusammenhang nicht angestellt werden, da sich das hier untersuchte Krankengut aus dem Durchgangsarztverfahren zusammensetzt. Der süddeutsche Raum verzeichnet naturgemäß eine erheblich höhere Quote an Distorsionen durch Sport- und speziell Skiunfälle. A.N. Witt berichtet ausführlich über die häufigsten Skiverletzungen. Bei der weiteren Auswertung der

Fälle muß die Zeit der Arbeitsunfähigkeit mit der Schwere des Traumas in Beziehung gesetzt werden. Es ist weiterhin von Bedeutung, ob es sich um rezidivierende Distorsionen handelt, oder ob die erste Distorsion lediglich ein auslösendes Moment für eine Disposition darstellte. Hier spielen konstitutionelle Faktoren eine Rolle. Tatsächlich findet man ausgesprochene Neigung zu Distorsionen familiär auftretend. Eine erhebliche Beziehung zu Distorsionen besitzen Fußdeformitäten im Sinne des Senk-, Knick- und Spreizfußes. Um diese Veränderungen an den Fußgewölben zu erfassen, wurden Fußabdrücke mittels angefeuchteter Pappe und Tinte angefertigt. Auch die venöse Stase mit ihren mannigfaltigen Erscheinungen am Unterschenkel muß berücksichtigt werden. Die Röntgenaufnahme spielt eine wichtige Rolle. Die Spezialaufnahmen wurden mit Hilfe eines Holzdreiecks in 30° Innenrotation ausgeführt. Es ist zu berücksichtigen, daß Kontrollaufnahmen und gehaltene Aufnahmen auch der korrespondierenden Gelenke zu machen sind. Dies ist praktisch nicht in jedem Falle durchzuführen. Jedoch beim geringsten klinischen Verdacht auf eine Distorsion II. Grades sollte eine seitliche und eine in 30° Supination gehaltene a.-p. Aufnahme gemacht werden. Nur so kann die Kontinuitätstrennung im Kapselbandapparat erfaßt werden und demzufolge auch eine richtige Therapie durchgeführt werden. Die Entscheidung zu dieser umfangreichen Röntgendiagnostik sollte durch die klinische Voruntersuchung getroffen werden. (Meßapparat und Röntgenanordnung s. Seite 11.)



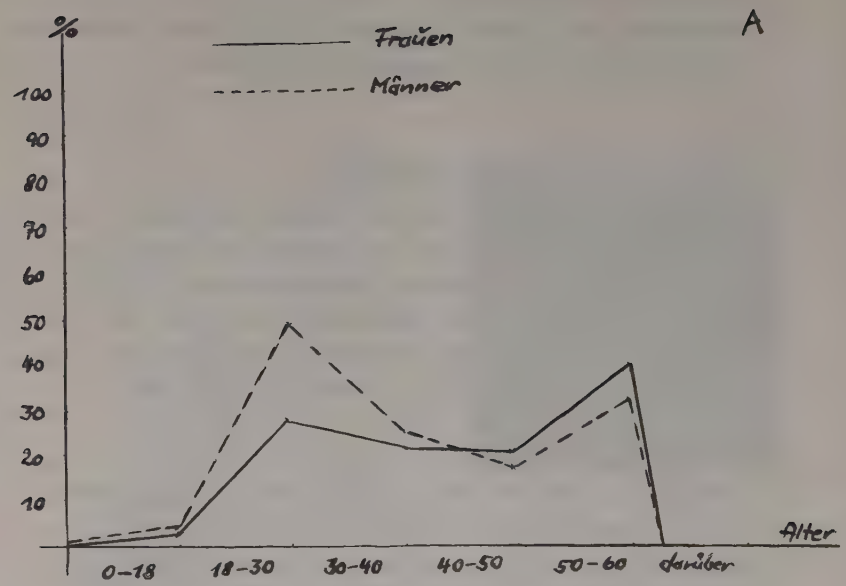


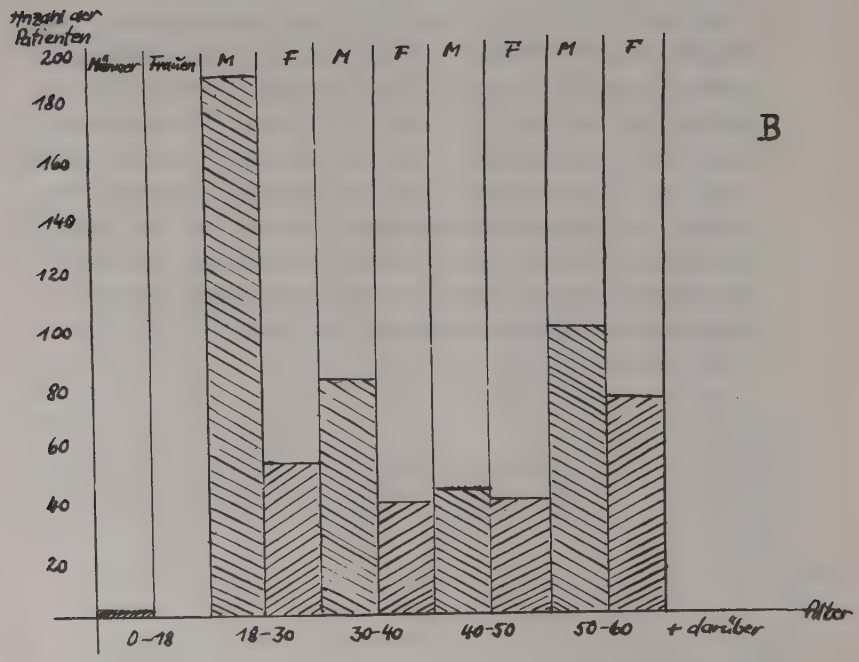
Schließlich muß die stattgefundene Therapie nach dem Distorsionsgeschehen berücksichtigt werden. Ein wesentliches Kriterium besteht im Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerz. Von untergeordneter Bedeutung, aber berücksichtigt, die Sehnenreflexe ASR, PSR, Puls der A. pedis dors. sowie Verfärbungen der Haut, Ulcera crura, Krampfadern und Thrombose. Die Palpation der Umgebung des oberen Sprunggelenkes hat vor allem den typischen praemalleolären Druckpunkt zu registrieren. Der Umfang der Malleolengabel unmittelbar über den Knöcheln, des weiteren schräger Umfang Ferse-Fußrücken sowie der Umfang des Vorfußes über der Basis des fünften Mittelfußknochens vervollständigen die Untersuchungen am Fuß. Für die Befund-

erhebung war außerdem die Druckschmerzhaftigkeit der Ligamente, der Dehnungsschmerz sowie Wackelbewegungen bei fixiertem Unterschenkel von Bedeutung.

C. 1. Altersgruppen und Berufsgruppen

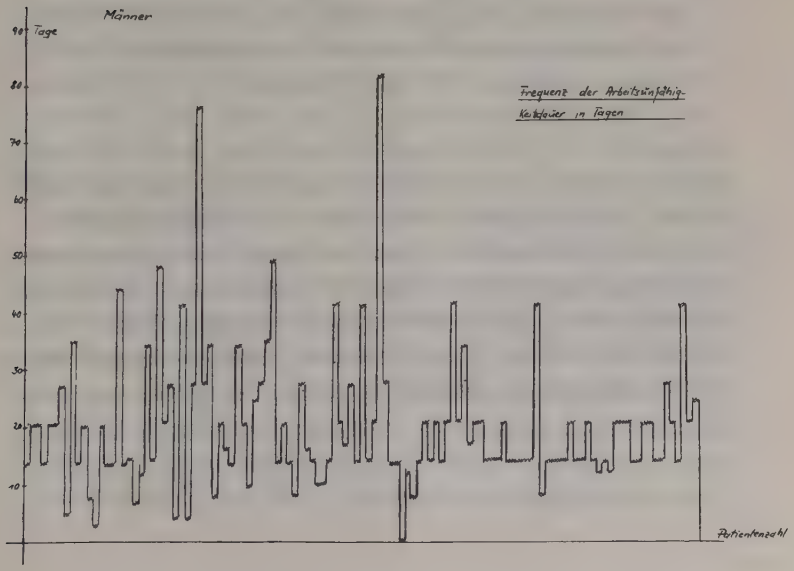
Bei den hier beschriebenen Nachuntersuchungen handelt es sich überwiegend um jüngere Personen, die der körperlich arbeitenden Personengruppe zugerechnet werden können. Den Hauptanteil stellen die Arbeiter mit 36 Patienten dar und unter ihnen diejenigen aus dem Baugewerbe, wie Maurer (14), Bauschlosser (8), Bautischler (7).
Mechaniker, Rohrleger, Klempner, Krankenschwestern, Putzfrauen, Kraftfahrer, Schlächter, Dreher, Bohrer, Maler, Zimmerleute, Schmiede, Verkäuferinnen, Bäker, Ofensetzer, Steinmetze und Köche sind die übrigen Berufe, die Distorsionen des oberen Sprunggelenkes erlitten.
Wenn man die Verteilung auf die Altersgruppen untersucht, ergibt sich die Feststellung, daß sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen zwei Altersgipfel zu beobachten sind. Die erste Altersgruppe umfaßt die jüngeren Jahrgänge zwischen 18 und 30 Jahren. Es sind 46 % der hier Untersuchten. Tabelle A zeigt die Nachuntersuchungen. Tabelle B eine statistische Darstellung von 600 Verletzten (Distorsionen am oberen Sprunggelenk). Auch Tabelle B zeigt eine ähnliche Frequenz wie Tabelle A.
(Abb. s. Seite 13.)


%
Frauen
Männer
A
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Alter
0–18
18–30
30–40
40–50
50–60
darüber

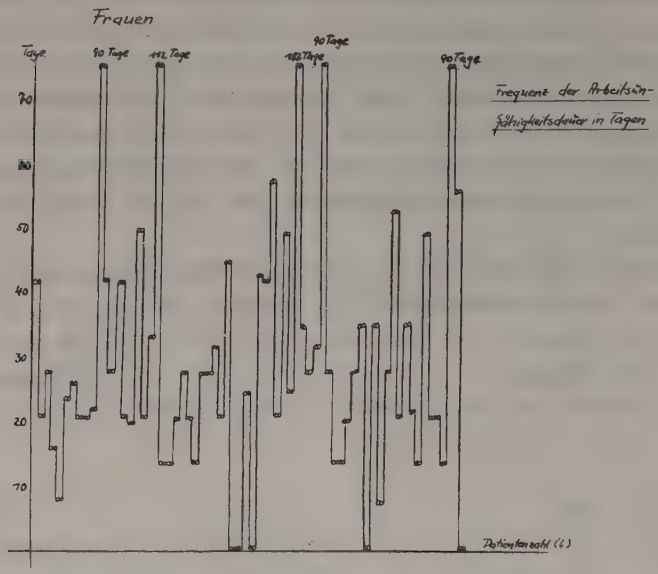

Anzahl der Patienten
Männer
Frauen
M
F
B
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
Alter
0–18
18–30
30–40
40–50
50–60
+ darüber

2. Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Aus der Frequenztabelle erkennt man, daß sich eine mittlere Arbeitsunfähigkeitsdauer von rd. 26 Tagen ergibt. Für eine Bagatellverletzung sind dies erhebliche Zeiten. Berücksichtigt man, daß Fälle mit überhaupt keiner Arbeitsunfähigkeit ebenfalls in der Statistik erscheinen, ist die Zeitdauer der Arbeitsunfähigkeit eher noch höher anzusetzen. Zu bemerken sei noch, daß die Frequenz bei den weiblichen Nachuntersuchungen noch höher liegt. Es gab Nachuntersuchungen, bei denen Arbeitsunfähigkeiten bis zu 112 Tagen bestand.
17 Fälle bei den männlichen Nachuntersuchungen waren über 35 Tage arbeitsunfähig. Nämlich 35, 45, 35, 48, 44, 78, 35, 35, 35, 49, 44, 44, 84, 43, 35, 44 und 44 Tage lang.



Sowie 21 weiblich Nachuntersuchte mit 44, 90, 44, 44, 50, 112, 35, 50, 44, 44, 35, 49, 182, 35, 90, 35, 35, 53, 35, 49 Tagen.

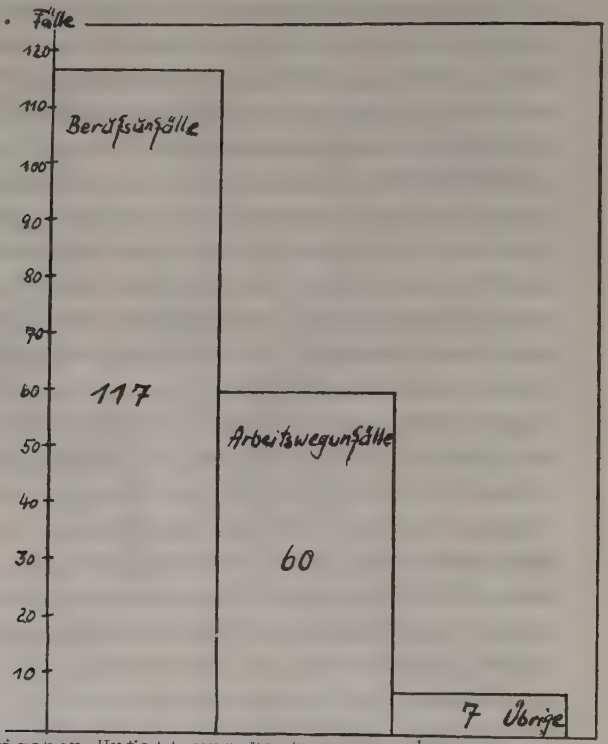


Läßt man nun die wirklichen Bagatelldistorsionen mit keiner Arbeitsunfähigkeit fort und errechnet die Spitzen der Frequenz, die, wie andere Untersuchungen ergaben, die Rezidivfälle darstellen, ergibt sich bei Männern eine Arbeitsunfähigkeit von 45,7 Tagen und bei Frauen sogar von 60,2 Tagen. Luxationen oder Frakturen sind nicht berücksichtigt.

3. Art des Unfalles

Erwartungsgemäß sind die Ergebnisse wenn nach der Art des Unfalles gefragt wird. Also Berufsunfälle bei direkter Ausübung der Berufstätigkeit, Arbeitsunfälle in und um den Arbeitsplatz herum, Sportunfälle, Verkehrsunfälle, Arbeitswegunfälle sowie Privatunfälle wie z.B. beim Spazierengehen. Da es sich bei den hier nachuntersuchten Personen um Fälle aus der Praxis und speziell aus dem Durchgangsarztverfahren handelt, erscheinen zum überwiegenden Teile Arbeits- und Berufsunfälle sowie Arbeitswegunfälle. Der Verkehrsunfall und der Sportunfall wird in der vorliegenden Arbeit kaum erfaßt. Alle Patienten wurden jedoch befragt, ob eine Sportart betrieben wird. Dabei konnte festgestellt werden, daß selbst einige jugendliche Sporttreibende, die eine Sprunggelenkdistorsion erlitten hatten, Veränderungen durch die traumatische Beteiligung der Sprunggelenke im Sinne einer Arthrosis deformans aufwiesen. Das statistische Verhältnis wäre natürlich ein ganz anderes. Deshalb sollen nur die Arbeits- und Berufsunfälle sowie die Arbeitswegunfälle in Beziehung gesetzt werden. Hier steht der Berufsunfall bei der direkten Ausübung der Berufstätigkeit mit 117 Fällen an der Spitze, gefolgt von den Arbeitswegunfällen mit 60 Distorsionen. 7 Nachuntersuchungen verteilen sich auf Sport- und Privatunfälle. Die Berufsunfälle bei direkter Ausübung der Berufstätigkeit machen 91 % in der handwerklichen Tätigkeit aus. Nur 9 % entfallen auf Angestellte und Beamte. Dagegen stellen bei Arbeitswegunfällen die Angestellten und Beamten das größere Kontingent mit 82 : 18 % gegenüber den handwerklich Arbeitenden. Daraus ergibt sich, daß der handwerklich Berufstätige, der dem Unfallgeschehen

häufiger Ausgesetzte, den Hauptanteil des Berufs- und Arbeitsunfalles stellt. Beim Arbeitswegunfall jedoch die Angestellten und Beamten, also die überwiegend sitzend Beschäftigten, die größere Anzahl bilden (s. Tabelle).



1. Zeitdauer zwischen Unfall und Nachuntersuchungen

Die Zeitdauer zwischen dem Unfallgeschehen und der Nachuntersuchung beträgt minimal 2 Jahre und maximal 4 Jahre. Rezidive, die über 10 und 20 Jahre zurückliegen, wurden mit untersucht aber nicht besonders beschrieben.

5. Rezidivfrage

Bei den vorliegenden Untersuchungen erlitten von 116 nachuntersuchten Männern 50 ein Rezidiv. Dies sind rd. 43 %. Unter diesen Rezidiven wiederum handelt es sich bei der Hälfte um mehrfache Rezidive. Hier waren 21 Verletzte, die mehr als 4 Rezidive durchmachten. Bei den Frauen blieben von 68 Distorsionen nur 33 ohne Rezidiv. 35 weibliche Personen machten wiederum Rezidive durch. Davon 10 Verletzte mehr als viermal. Hier handelt es sich also um 50 % der Fälle, die wieder rezidivierten. Bei den Nachuntersuchungen wurde großer Wert auf die Druckschmerzhaftigkeit im Bereiche der Malleolen gelegt. Speziell die Umgebung des Malleolus fibularis. Denn die überwiegende Zahl von Distorsionen am oberen Sprunggelenk findet in Übersupinierung statt. Es zeigt sich immer wieder, daß der größte Druckschmerz etwas vor und unterhalb des Malleolus externus zu suchen ist. Weiterhin gibt die Mehrzahl der Nachuntersuchten einen außerordentlichen Druckschmerz im Bereiche der Insertionsstellen der Ligamente an. Speziell die Bandhaft vom Malleolus fibularis zum Talus und Calcaneus und hier wiederum die Fasern, die vom Fibulaköpfchen zum anterioren und medialen Rand des Talus ziehen. Viele Patienten waren bei der Nachuntersuchung erstaunt, vor allem die rezidivfrei Gebliebenen, daß noch eine Schmerzhaftigkeit bei der Palpation und passiven Supination bestand. Sie hätten doch nie mehr etwas gemerkt. Wenn man bei der Supinationsbewegung gleichzeitig mit der nicht untersuchenden Hand auf die Insertionsstellen der Ligamente einen Druck ausübt, besteht im Gegensatz zu nicht geschädigten Sprunggelenken fast immer Druckschmerzhaftigkeit. Demgegenüber entspannt natür-

lich die Pronationsbewegung bei Vorliegen einer Außenbandschädigung. Ein weiteres Moment ist der Stoffwechsel des Kapsel- und Bandapparates. Zweifelsohne bestehen beim Rezidiv nach Sprunggelenkdistorsionen Fehlleistungen bzw. Veränderungen in Ernährung und Regeneration des geschädigten Gewebes. Cotta und Dettmer sprechen auf Grund elektronenoptischer Untersuchungen von der chemischen und biochemischen Veränderung der Verhältnisse der Sehnengrundsubstanz mit zunehmendem Alter des Individuums. Dies muß erweiternd auch für traumatisch geschädigte Zellverbände ausgesagt werden. Wenn Schmerzzustände über Jahre hinfort im Bereiche der Insertionsstellen bestehen bleiben, muß doch eine Dauerschädigung stattgefunden haben. Cotta und Dettmer beschreiben eine mikroskopisch enge Verwandtschaft der kollagenen und Gitterfasern unterschiedlich zu den elastischen Fasern, bei denen in der lichtoptischen Histologie keine Querstruktur besteht. Beim Spätschaden nach Sprunggelenkdistorsionen müssen Störungen in den diffundierenden Austauschvorgängen molekularer Art bestehen bleiben, die zu Veränderungen am Kapselbandapparat, also Binde- und Stützgewebe führen. Durch kleinste narbige degenerative Vorgänge wird wahrscheinlich das Diffusions- bzw. Permeabilitätsgeschehen aus einem dynamisch funktionellen Gleichgewicht gebracht. Durch die zumindestens teilweise Kontinuitätstrennung der Bänder und der Kapsel beim Distorsionsgeschehen kommt es beim Spätzustand nicht zu den gleichen Verhältnissen wie sie am gesunden Band- und Kapselapparat bestanden haben. Die interstitiellen Defekte werden durch Überproliferation wahrscheinlich geschlossen, doch kommt es nicht zu der alten Elastizität des

nicht vorgeschädigten Gewebes. Effektive Verkürzungen durch die Narbenbildung spielen eine Rolle. Fehlhaltungen bis zu den schlimmsten kontrakten Formen im Bereiche der Füße müssen mitverantwortlich gemacht werden und führen immer wieder zu Rezidiven (Ausführungen bei den Fußabdrücken). Der Umfang über der Malleolengabel bezüglich des Spätzustandes erscheint ebenfalls wichtig. Es konnte in vielen Fällen eine Umfangsvergrößerung bis zu 2,5 cm festgestellt werden. Dabei wurde streng darauf geachtet, daß es sich nicht um einseitige Fehlbelastungen handelte, die auf Grund beruflicher oder sportlicher Betätigung zurückzuführen waren. Vielmehr muß es sich also um einen geringen Gelenkhydrops handeln, der sich klinisch auch in einem kleinen vorgewölbten recessus im Bereiche der Malleolen speziell der fibularen Seite zeigt. Es muß also eine vermehrte Gelenkflüssigkeit vorhanden sein.

In den Ausführungen von Bragard kann eine Bestätigung gefunden werden. Nach seinem Untersuchungsmodus wurden auch die vorliegenden Nachuntersuchungen mit durchgeführt. Mit dem Unterschied, daß es sich hier um Spätgelenkergüsse nach Sprunggelenkdistorsionen handelt. Wenn man bedenkt, daß unter normalen Verhältnissen ca. 10 - 12 ccm Flüssigkeit an der Leiche in das obere Sprunggelenk eingebracht werden können, sind Vergrößerungen des Malleolengabelumfanges unbedeutend.

Dies ist nicht der Fall. Mit geübtem Griff und Hilfsmitteln wie einem Sandsack kann man Ergüsse aus den hinteren Partien der Sprunggelenkkapsel nach vorn drücken und eine typische Vorwölbung im Bereiche des vorderen Teiles des Malleolus fibularis erreichen. Bei normalem Sprunggelenk ist dies unmöglich. Es findet auch seine Bestätigung in der Meinung von Braus, daß die erheblichen Fettpolster an der Hinterwand der Gelenkkapsel Ergüsse besser an der Vorderseite

hervortreten lassen. Solange es sich um frische traumatische Ergüsse oder prallgefüllte entzündliche Ergüsse handelt, macht die Diagnostik keine Schwierigkeiten. Die Unsicherheit kommt erst bei der Untersuchung alter Ergüsse bzw. bestehender nicht resorbierter Flüssigkeitsansammlungen, zum Beispiel als Spätzustand einer Distorsion im oberen Sprunggelenk. Man darf sich auch keiner Täuschung durch die Fettpolster und das nachgiebige Gleiten der Strecksehnen, die leicht den Eindruck der Fluktuation machen, hingeben. Es kann also gesagt werden, daß bindegewebige Narbenbildungen fibrös durchwucherte gallertige Restzustände nicht resorbierter Ergüsse sowie effektiver Verkürzungen der Bänder als Spätschäden durchgemachter Gelenkdistorsionen anzusprechen sind. In den Bereich der Rezidive zählen auch die "habituellen Sprunggelenkdistorsionen". Dabei handelt es sich um eine häufig rezidivierende Verletzung, die auf eine schlechte Ausheilung der Bänderrisse und eine dadurch erfolgte Lockerung der Gelenke zurückzuführen ist. Es gab sogar Einschränkung der Erwerbsfähigkeit. Es bestanden chronische Reizzustände des Kapselinneren, die ihrerseits auf erneute mechanische Reize Kapselschwellungen und Ergüsse produzierten. Diese chronischen Reizzustände sind die Folge fast jeder, auch jeder ersten Distorsion. Monate- und jahrelang lassen sich diese Reizmomente nachweisen. Inwieweit das Bild einer Sudeck'schen Erkrankung im Sinne der Knochen- und Weichteilatrophie mit den Spätzuständen bei Rezidiven in Zusammenhang gebracht werden kann, muß unbeantwortet bleiben. Zweifellos kann jedoch unterstellt werden, daß ein Reizzustand nach Sprunggelenkdistorsionen eine instabile statische Situation schafft. Beim Rezidiv spielt auch die Reaktions-

lage des Körpers eine Rolle. Der Zustand ist entscheidend, in dem das Trauma zur Einwirkung gelangt (Friedebold).

Kaufmann schreibt den nicht behandelten Fällen von Distorsionen eine Neigung zu Rezidiven zu und läßt daraus Bandapparatinsuffizienzen resultieren. Möhring beobachtete bei einem Soldaten nach dreimaliger nichtbehandelter Distorsion des oberen Sprunggelenkes eine habituelle Distorsion des Fußes nach vorne und außen, die willkürlich erzeugt werden konnte und bei schiefem Auftreten auf unebenen Boden spontan entstand.

6. Disposition

Sämtliche Nachuntersuchten wurden befragt, ob in der Familie, etwa bei den Eltern oder Geschwistern, auch Distorsionen beobachtet worden sind. Es sollte erforscht werden, ob familiär etwaige Neigungen zu Bänderschwächen bestehen. In 6 Fällen von 186 Patienten wurden Distorsionen in der Familie angegeben. Dabei handelte es sich immer um die Mütter, die ein- und mehrmalige Distorsionen des oberen Sprunggelenkes durchgemacht hatten. Ein 19-jähriger Fernmeldetechniker (12/32) gibt an, daß die Mutter oft mit den "Füßen umgeknickt" sei und sich deshalb sogar in ärztliche Behandlung begeben mußte. Der Patient selbst mußte schon vor seinem Distorsionsgeschehen Einlagen wegen eines Spreizfußes tragen. Auch eine 22-jährige Krankenschwester (17/40) berichtet, daß die Mutter oft in den Sprunggelenken umknickt. Die Patientin selbst trägt schon seit 5 Jahren Einlagen wegen eines Senk- und Spreizfußes. Die einfache aktive Supinationsbewegung bereitete auch ihr vor der durchgemachten Distorsion Schmerzen. Eine 21-jährige Schneiderin (33/79), die wegen der Folgen einer Distorsion den Beruf gewechselt hat, gibt an, daß ebenfalls die Mutter leicht mit den Füßen umknickt.

Mutter wie Tochter tragen seit Jahren Einlagen. Ein 23-jähriger Einrichter (114/335) berichtet, daß die Mutter schwach in den Sprunggelenken sei und öfters umknicke. Desgleichen gibt eine 24-jährige Näherin (118/355) Distorsionen bei der Mutter an sowie eine 24-jährige Stepperin (145/440), wo ebenfalls ein Umknicken in den Sprunggelenken der Mutter oft beobachtet wurde. Die Konstitution, die von vornherein angeboren ist, spielt für die Disposition also eine Rolle.

7. Problem der Beziehungen zwischen Fußdeformierung im Sinne des Senk-Knick-Spreizfußes und Spätzuständen nach Sprunggelenkdistorsionen des oberen Sprunggelenkes

Jeder einzelne Fußabdruck wurde korrespondierend zum unverletzt gebliebenen Fuß vergleichend ausgewertet. Weiterhin wurde anamnestisch nachdrücklich gefragt, inwieweit Veränderungen am Fuß speziell in den Sprunggelenken vor dem Unfallgeschehen bestanden haben. Die Vergleiche zwischen dem linken und rechten Fußabdruck verliefen fast immer unterschiedlich. Genau wie die Unterschiede beim Links- und Rechtshänder sich sogar durch die wechselseitige Lage von Zentren in den Gehirngyri differenzieren, so belastet die eine Gruppe von Patienten mehr den rechten, die andere Gruppe mehr den linken Fuß. Es gibt zum Beispiel Fußballer, die nur ein "rechtes Bein" haben und solche, die den linken Fuß ausschließlich zum Weiterbefördern des Balles benutzen. Desgleichen werden Links- und Rechtskurven von Radfahrern unterschiedlich durchfahren. Beobachtungen, die die stärkere Entwicklung von Bändern und Muskulatur einer bestimmten Körperseite erklären. Bei 184 Fußabdrücken

von Patienten, die eine Sprunggelenkdistorsion durchgemacht hatten, konnten nur 11 als normal beurteilt werden. Wenn man dabei berücksichtigt, daß die Verteilung auf die Altersgruppen die jüngeren Jahrgänge am meisten betrifft, nämlich zu 46 %, so muß dem pathologisch veränderten Fußabdruck doch eine gewisse Beziehung hinsichtlich eines Spätzustandes als Folge einer Distorsion im oberen Sprunggelenk zugesprochen werden. Unter den Fehlstellungen nehmen der Spreizfuß, von den beginnenden Formen über Knick- und Senkfuß bis zum kontrakten Plattfuß, den größten Platz ein. Da die Fußabdrücke keine Überbewertung erfahren sollen, sondern nur ein Hilfsmittel unter vielen darstellen, die Hinweise für Spätzustände nach Sprunggelenkdistorsionen geben können, sollen nur Fälle beschrieben werden, wo die Annahme berechtigt erscheint, daß Zusammenhänge zwischen dem Distorsionsgeschehen und einem Spätzustand bestehen können.

Bei einer 33-jährigen Frau (7/20) zeigt der Fußabdruck eine Achsenabweichung des Calcaneus nach innen an. Die Distorsion erlitt die Patientin am linken oberen Sprunggelenk. Das Köpfchen des 1. Strahls ist durchgetreten. Am Capitulum besteht eine Schwielenbildung. Der korrespondierende Fußabdruck zeigt eine stärkere Außenrandbelastung und eine noch größere Schwielenbildung am Capitulum des 1. Strahls rechts. Die Patientin ist von Beruf Stepperin. Bei ihr zeigt sich jedoch ein ausgesprochener praemalleolärer Druckschmerz links, also am verletzt gewesenen Sprunggelenk. Patientin trägt selten hochhackige Schuhe.

Die Tatsache, daß die Achsenabweichung rechts auch vorhanden ist und das Fußgewölbe rechts stärker durchgetreten ist, sowie die Schwielenbildung am rechten Capitulum des 1. Strahls noch größer ist beweist, daß die Patientin rechts mehr belastet und den linken Fuß schont. Außerdem gibt sie Schmerzen im Bereiche der Insertion der Achillessehne am Tuber calcanei

sowie an der Unterseite des rechten Calcaneus an. Röntgenologisch ist weder bei der Spezialaufnahme in 30° Innenrotation noch bei der a.-p. Aufnahme und Seitenaufnahme ein pathologischer Befund zu erheben.

Eine bei der Nachuntersuchung 20-jährige Patientin (16/41) erlitt vor 3 Jahren eine Sprunggelenkdistorsion rechts. Patientin arbeitet als Montiererin (sitzende Beschäftigung) und betreibt Handballsport, sie geht viel barfüßig. Die Füße waren vor dem Unfall völlig schmerzfrei und gesund. Es bestand auch keine Veranlassung, daß Einlagen getragen werden mußten. Körpergewicht 62,5 kg, Proportionen normal.

Der Fußabdruck zeigt beiderseits eine beginnende Spreizfußbildung. Es besteht ein nach der Distorsion aufgetretener Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerz. Beim Tragen von hochhackigen Schuhen besteht Wadenschmerz rechts und eine Schmerzhaftigkeit im rechten oberen Sprunggelenk. Das längere Betätigen des Gaspedals beim Autofahren erzeugt Schmerzen und zwingt zur Unterbrechung der Fahrt. Im Bereiche des rechten oberen Sprunggelenkes besteht um den Malleolus externus eine livide Verfärbung. Auch hier muß bei Berücksichtigung der Jugend der Patientin die beginnende Spreizfußbildung beiderseits zum Unfallgeschehen in Beziehung gesetzt werden.

Bei einer 21-jährigen Patientin (34/81), die beruflich als Verkäuferin tätig ist, Leichtathletik als Sport betreibt, besteht ebenfalls ein beiderseitiger Spreizfuß. Die Sprunggelenkdistorsion liegt 2 1/2 Jahre zurück.

Der Fußabdruck zeigt eine stärkere Belastung des linken Fußes. Es besteht eine ausgesprochene prämalleoläre Druckschmerzhaftigkeit im Bereiche des rechten Ligamentum fibulotalare ant. und post.. Auch ein Gabelschmerz bei gleichzeitigem Druck auf die Malleolen wird angegeben. Die Patientin mußte den aktiven Sport aufgeben, weil Schmerzzustände bei

sportlicher Belastung auftraten. Das hervorragendste Ereignis ist jedoch der Berufswechsel, der stattfinden mußte, weil längeres Stehen unmöglich wurde. Die Patientin konnte vor dem Distorsionsgeschehen sowohl dem Sport als auch ihrem stehenden Beruf ohne Schwierigkeiten nachkommen. Auch hier muß an einen Spätzustand nach Sprunggelenkdistorsion gedacht werden im Sinne des Belastungs- und Ermüdungsschmerzes sowie der Spreizfußbildung.

Eine 53-jährige Patientin (34/81) rutschte auf einer Treppe aus. Es kam zu einer Sprunggelenkdistorsion des linken oberen Sprunggelenkes. Röntgenaufnahmen nach dem Unfall ohne Befund.

Der Fußabdruck zeigt beiderseits einen Spreizfuß. Man erkennt eine verstärkte Außenrandbelastung. Es besteht weiterhin ein Druckschmerz im Bereiche des Malleolus fibularis links. Der Umfang der Knöchelgabel ist links um einen Zentimeter vergrößert. Es besteht ein Supinationsschmerz schon bei einfacher aktiver Bewegung. Seit der durchgemachten Distorsion trägt die Patientin Einlagen. 8 Wochen nach dem Unfall bekam die Patientin Kreuzschmerzen. Jetzt, also nach 2 1/2 Jahren, ziehen die Schmerzen bis in die Brustwirbelsäule. Das Nähmaschinetreten im Haushalt kann nur noch zeitlich begrenzt ausgeführt werden. In diesem Falle wird es sich um eine schon bestehende Spreizfußbildung gehandelt haben. Röntgenologisch gibt es hier keinen Befund, der die Schmerzen in der Lendenwirbelsäule und Brustwirbelsäule erklärt.

Ein 46-jähriger Patient (45/114) erlitt eine Sprunggelenkdistorsion vor 2 Jahren. Der damals entstandene Erguß im Bereiche des linken oberen Sprunggelenkes ist bis heute nicht mehr richtig zurückgegangen. Es muß bemerkt werden, daß ca. 1 Jahr nach der ersten Sprunggelenkdistorsion ein Rezidiv am gleichen

Sprunggelenk stattgefunden hat. Bei längerem Laufen kommt es zu einem erheblichen Ermüdungsschmerz, so daß sich der Patient erst ausruhen muß, um weiterlaufen zu können.

Es besteht beiderseits ein Spreizfuß, der rechts ausgeprägter ist als links. Der Patient kann keine Tätigkeit im Baugewerbe mehr ausüben. Um dem Ermüdungsschmerz im linken Sprunggelenk zu begegnen, trägt der Patient elastische Binden sowie Medicusschuhe. Auf Grund der beidseitig bestehenden Spreizfüße, einer beginnenden venösen Stase, lokaler Ödeme ohne Dekompensationserscheinungen seitens des Herzens und der Belastungs- und Ermüdungsschmerzen, muß ein Spätschaden nach einer Distorsion mit in den Bereich der Möglichkeiten gezogen werden. Auch in diesem Falle hat Berufswechsel stattgefunden.

Ein 34-jähriger Schlosser erlitt einen Motorradunfall, bei dem es am linken oberen Sprunggelenk zu einer Distorsion kam. Röntgenologisch kein Befund.

Der Fußabdruck zeigt Spreizfuß mit Hallux valgus links. Es besteht ein Gabeldruckschmerz links. Die aktive und passive Supination verursacht links einen Schmerz, der über die Achillessehne in die Wade und über den Calcaneus in die Planta pedis ausstrahlt.

Ein 24-jähriger Tischler (67/208) erlitt beim Fehltreten auf einer Treppe eine Sprunggelenkdistorsion rechts.

Der Fußabdruck zeigt eine Spreizfußstellung mit beginnender Schwielenbildung rechts und links. Die Außenrandbelastung und Durchtretung des 2. und 3. Strahls erscheint links stärker. Offenbar eine unwillkürliche Schonhaltung bzw. Schonstellung. Seit dem Unfallgeschehen besteht eine ausgesprochene Wetterfühligkeit und Schmerzen auch ohne Belastung im rechten Sprunggelenk. Seit der ersten Distorsion

kam es zu 7 Rezidiven!! Röntgenologisch kein Befund! (s. Fußabdruck.)

Ein 34-jähriger Arbeiter (70/199) knickte mit dem linken Fuß auf einer Treppe um. Diagnose: Distorsion linkes oberes Sprunggelenk.

Der Fußabdruck ergibt links einen Spreiz-Plattfuß und rechts einen Senk-Spreizfuß. Rechts beginnt eine Schwielenbildung im Bereiche des Köpfchens des 2. und 3. Strahls. Der Patient war nicht arbeitsunfähig. Es erfolgte auch keine Therapie. Bei der nun nach 3 Jahren erfolgten Nachuntersuchung zeigt sich ein Ligamentdehnungsschmerz links, eine Schwellung im Bereiche der linken Knöchelgabel, die auch im Umfang, gemessen über den Malleolen, 0,8 cm größer ist.

Längeres Laufen bereitet dem Patienten Belastungs- und Ermüdungsschmerzen. In diesem Falle muß der Platt-Spreizfuß links sowie die verstärkte Schwielenbildung rechts als Hinweis auf einen Spätzustand einer Sprunggelenkdistorsion aufgefaßt werden.

Eine 47-jährige Patientin (72/213) stolperte über einen Hocker und knickte mit dem linken Fuß um. Patientin machte schon vor 10 Jahren eine Distorsion durch. Es handelte sich also um eine Rezidivverletzung.

Es besteht beiderseits ein Senk- und Spreizfuß. Die Patientin gibt an, nie Einlagen getragen zu haben, weil ein Fußabdruck vor 10 Jahren keine Besonderheiten ergeben hätte. Seit dem Unfall trägt die Patientin eine Fußknöchelstütze. Über Druckschmerzhaftigkeit im Gebiete des linken oberen Sprunggelenkes strahlen jetzt Schmerzen bis in den linken Oberschenkel hinein aus. Auch hier muß an einen Spätschaden nach Distorsion in bezug auf die Fehlstellung in Form der Spreizfüße gedacht werden.

Bei einem 37-jährigen Kraftfahrer (76/220) kam es beim Aussteigen aus dem Lastwagen zu einer Distorsion des linken oberen Sprunggelenkes.

Der Fußabdruck zeigt links sowie rechts eine enorme Außenrandbelastung. Es handelt sich um ein rezidivierendes Geschehen. Es kommt zu Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerzen. Es besteht eine beiderseitige Hallux valgus Bildung. Durch die Fehlbelastung sind der 2. bis 5. Strahl rechts ausgesprochen durchgetreten und mit Schwielen besetzt (s.Fußabdruck Seite 30). Trotz der vielen Rezidive wurde nur ein Elastoplastverband als therapeutische Maßnahme ausgeführt. Auch hier ist der beschriebene Fußabdruck als Mitspätschaden einer Sprunggelenkdistorsion aufzufassen.

Ein 36-jähriger Steinarbeiter (90/278) knickte bei Glatteis mit dem linken Fuß um und zog sich eine Distorsion des linken oberen Sprunggelenkes zu.

Der Fußabdruck zeitigt ausgesprochene Senk- und Spreizfüße beiderseits. Die Köpfchen der beiden Außenstrahle sind mit Clavi besetzt. Im linken Sprunggelenk bestehen noch heute nach 3 Jahren bei der Nachuntersuchung Druckschmerzen und ein Gabelschmerz im Bereiche der Malleolengabel links. Die Insertionsstellen der Bänder sind bei Supinationsbewegungen aktiver und passiver Art schmerzhaft. Ein Jahr nach dem ersten Unfallgeschehen kam es zum Rezidiv. Die Schmerzen ziehen sich heute bis in die linke Achillessehne. Trotz steter Behandlung mit Spritzen durch den Hausarzt, der einen Kapselriß

diagnostizierte, kam es zu keiner Besserung. Der Patient hatte dauernd Angst, erneut umzuknicken. Auch in diesem Falle können die Spreizfüße als Spätzustand einer Sprunggelenkdistorsion angesehen werden (s. Fußabdruck).

Bei einem 18-jährigen Betonbauer (91/281), der am linken oberen Sprunggelenk vor ca. 2 Jahren eine Distorsion durchmachte, zeigt der Fußabdruck beiderseits Knickfußstellung, wobei rechts eine Betonung der Fehlstellung besteht. Der Umfang der linken Knöchelgabel ist um 0,7 cm größer. Interessant, daß der Patient beim Schwimmen seit dem Distorsionsgeschehen ein Ziehen vom oberen Sprunggelenk über den Vorfuß bis in die Zehen verspürt, so daß das Schwim-

men unterbrochen werden muß. Der Patient trug nie Einlagen. Ihm war auch nicht bekannt, daß eine Knickfußstellung besteht. Wenn man das Alter von 16 Jahren zur Zeit des Unfalles berücksichtigt, muß die Knickfußstellung zumindestens als Mitfolge eines Spätzustandes betrachtet werden.
Bei einem 29-jährigen Tiefdrucker (94/289) besteht ein Spreizfuß beiderseits nach einer Distorsion des linken oberen Sprunggelenkes. Der Patient ist Turmspringer (Schwimmen). Bei starker Belastung, eben beim Turmspringen, bestehen erhebliche Schmerzen im linken oberen Sprunggelenk. Der Umfang der linken Malleolengabel ist 1,5 cm größer als rechts. Bei der Supination des linken Vorfußes bestehen ebenfalls erhebliche ligamentäre Dehnungsschmerzen.

Bei einer 59-jährigen Metallarbeiterin (98/307), die auf einem frisch gebohnerten Fußboden ausgerutscht war und sich eine Distorsion des linken oberen Sprunggelenkes zugezogen hatte, zeigt sich immer wieder eine Neigung, mit dem linken Fuß umzuknicken.

Der Fußabdruck ergibt rechts eine ausgeprägte Fehlstellung im Sinne des Senkfußes. Es kann von einer Schonhaltung gesprocher werden, die zur Fehlhaltung und Fehlbelastung bis in die Lendenwirbelsäule geführt hat. Der rechte Fußabdruck zeigt eine erheblich stärkere Außenrandbelastung, die somit auch als Spätschaden nach einer Sprunggelenkdistorsion gedeutet werden kann. Bestimmt war der Senkfuß im vorliegenden Falle vorhanden. Die Tatsache jedoch, daß es sich um kein Rezidiv handelte, muß die Distorsion links wenigstens als Verschlechterung der Überlastung des rechten Senkfußes erscheinen lassen. Gleichzeitig besteht ein Gabel- und Stauchungsschmerz.

Ein 32-jähriger Zapfer (171/469) knickte beim Laufen mit dem linken Fuß um. Der Fußabdruck zeigt eine Überbelastung rechts, die ihren Ausdruck in einem Senk- und Spreizfuß rechts findet. Der Patient hat seit dem Unfall statische Beschwerden, die ihn zwangen, seinen Beruf zu wechseln. Der Knöchelgabelumfang ist rechts um 0,6 cm größer als links. Weiterhin besteht Belastungs-, Bewegungs- und Ermüdungsschmerz bei Supination passiv, sowie ein ausgesprochener Gabelschmerz links. Es muß an Zusammenhänge zwischen der Distorsion und dem Senk-Spreizfuß als Spätfolge gedacht werden.

Bei der Beurteilung der Fußabdrücke muß von vornherein eine große Zurückhaltung bestehen hinsichtlich der Überbewertung. Allein das schlechte Schuhwerk, so zum Beispiel die Holzpantoffeln der Maurer, die Stöckelabsätze der Verkäuferinnen bzw. des weiblichen Geschlechtes überhaupt und die minderwertigen Arbeitsschuhe schlechthin, die getragen werden, stellen eine gewisse Ursache bei den Fehlstellungen der Füße vom Spreiz-, Senk- und Knickfuß bis zu den kontrakten Formen der Plattfüße dar. Natürlich trägt die Anlage die Hauptschuld an den Fußdeformitäten, denn selbst Negerinnen, die in ihrem Leben nie Schuhe getragen haben, weisen stärkste Plattfüße auf. Bei der genaueren Befragung nach Vorschäden am Fuß, vor allem bei dem jüngeren Patientenkreis, wo mit relativ gesunden Füßen vor dem Unfallgeschehen gerechnet werden mußte, spielen Veränderungen speziell der korrespondierenden Seiten im Sinne der Überlastung nach Sprunggelenkdistorsionen und demzufolge zur Schonhaltung, eine gewisse Rolle. Bei den Fußabdruckuntersuchungen zeigt sich immer wieder,

daß das nicht verletzte Gelenk bzw. der nicht verletzte gesamte Fuß der korrespondierenden Seite größere und ausgeprägtere Fehlstellungen zeigt. Bei den beschriebenen Fällen findet sich die Annahme eines Spätzustandes nach Sprunggelenkdistorsionen eben durch diese Fehlstellungen bestätigt. Der Fußabdruck sollte wenigstens als Hilfsmittel mit herangezogen werden, um Aussagen über Folgezustände nach Sprunggelenkdistorsionen machen zu können. Die Beschreibung obiger Fußabdrücke könnte mit sich immer wiederholenden Ergebnissen in zahlreichen Fällen fortgeführt werden.

8. Röntgenergebnisse:
Vergleichende röntgenologische Untersuchungen der frischen Verletzung mit gehaltenen Aufnahmen bei Spätzuständen

Es soll zunächst eine Anzahl von Fällen beschrieben werden, die typisch sind für die immer wiederkehrenden Befunde im Röntgenbild geschädigter Sprunggelenke.

Ein 24-jähriger Tischler (67/208) übersah auf dem Wege zur Arbeit eine Fußbodenentwässerung an einer Baustelle und knickte darin mit dem rechten Fußgelenk um. Der Patient setzte seinen Arbeitsweg fort und arbeitete unter Schmerzen bis zum Feierabend weiter. Abends bestand jedoch eine starke Schwellung mit Blauverfärbung der rechten Knöchelaußenseite. Es bestand ein Druckschmerz über der rechten Außenknöchelspitze sowie über dem Talus und dem Würfelbein. Die aktive Bewegung war eingeschränkt und die passive Beweglichkeit bereitete einen Schmerz im Bereiche der Außenbänder. Die angefertigte Röntgenaufnahme in a.p. und seitlichem Strahlengang ergab keine Zeichen einer Frakturierung sowie von Ausrissen an Fuß- und Unterschenkelknochen. Gelenke: o.B. Der Fußabdruck wurde oben schon beschrieben und zeigte links, also korrespondierend, eine größere Außenbelastung als Ausdruck einer Schonhaltung.

Die nunmehr ausgeführte Röntgenuntersuchung in gehaltener 30° Innenrotationsaufnahme zeigt zarte Verkalkungen zwischen dem Malleolus tibialis und dem Sustentaculum tali. Keine posttraumatische Arthrosis deformans und keine Kippstellung des Talus. Der Patient erlitt jedoch schon 7 Rezidive seit dem ersten Unfallgeschehen. Im Sprunggelenk bestehen bei Wetterumschlägen Schmerzen. Die aktive Supination ist rechts um 3° geringer als links. Auch die passive Supination ist um 3° eingeschränkt. Der Umfang der Knöchelgabel, gemessen direkt über den Malleolen ist rechts größer als links. Die Therapie bestand nach dem ersten Unfall im Anlegen einer elastischen Binde für 10 Tage. Der Patient gibt an, daß die Mutter zu Distorsionen der Sprunggelenke neigt.

Ein 29-jähriger Bautischler (468) knickte in einer Straßenbahnschiene mit dem rechten Fuß um. Die Arbeit mußte sofort eingestellt werden. Die erste unfallärztliche Untersuchung ergab eine Druckempfindlichkeit der Bandverbindung vom äußeren Knöchel zum Mittelfuß. Leichte Schwellung im Bereiche der Gelenkkapsel, kein Hämatom. Das obere Sprunggelenk war frei, die Innendrehbeweglichkeit des Fußes schmerzhaft. Vorfuß frei. Zehenbeweglichkeit frei. Das Röntgenbild, aufgenommen in zwei Ebenen, ergab keinen Anhalt für Knochenverletzungen.

Die nach 4 Jahren ausgeführte Röntgenaufnahme in 30° Innenrotation zeigt eine Verkalkung im Ligamentum fibulo-talare anterius. Mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit als Ausdruck eines Spätzustandes einer Sprunggelenkdistorsion. Eine posttraumatische Arthrosis deformans konnte noch nicht verifiziert werden.

Ein 50-jähriger Beton- und Maurerpolier (89/277) trat mit dem linken Fuß in eine Vertiefung und knickte um. Patient arbeitete bis Feierabend weiter. Es bestand eine Schwellung und Hämatombildung über dem linken Außenknöchel. Weiterhin ein Bewegungsschmerz im oberen

Sprunggelenk, besonders bei der Supination, was auf eine Außenbandschädigung hinwies. Röntgenologisch kein Anhalt für Fraktur oder Luxation.

Nach 3 Jahren wurde eine in 30° Innenrotation gehaltene Aufnahme angefertigt. Es zeigt sich eine atypische Konfiguration in der apix des Malleolus fibulae, deutliche Zeichen einer Sklerosierung und arthrotische Ausziehungen an einem durchgemachten Ausriß an der Spitze des Außenknöchels links. Der Patient war bei seiner damaligen Verletzung 42 Tage arbeitsunfähig. Klinisch besteht heute noch eine erhebliche Druckschmerzhaftigkeit im Bereiche der ligamentären Bandhaft. Der Umfang der Malleolengabel ist links größer als rechts. Der Patient gibt an, muskuläre Verspannungen in der linken und rechten Wadenmuskulatur zu haben. Wadenumfang in gleicher Höhe gemessen, jedoch nicht unterschiedlich (39,7 cm beiderseits). Weiterhin bestehen Belastungs- und Ermüdungsschmerzen am verletzt gewesenen linken Sprunggelenk. Bei längerem Laufen kommt es im Bereiche der linken Sprunggelenkkapsel zu einer erheblichen Schwellung. Beiderseits besteht ein Senk- und Spreizfuß, der links ausgeprägter ist. Der Abrollvorgang belastet mehr den Außenrand, welches durch beginnende Schwielenbildung am 5. Strahl links und 1. Strahl rechts aufgezeigt werden kann. Die Therapie bestand damals in Kühlung und Anlegen einer elastischen Binde.

Ein 46-jähriger Klempner (174/565) rutschte beim Hinuntergehen einer Steintreppe ab und knickte mit dem linken Fuß um. Der Patient mußte die Arbeit wegen sofort einsetzender Schmerzen einstellen und wurde zum Unfallarzt gebracht. Befund: Mäßig starke Schwellung Außenseite linkes Sprunggelenk mit Druckschmerz über Außenknöchel links und naher Umgebung. Bewegungshemmung und Belastungsschmerz. Innenseite des Sprunggelenkes unverletzt,

Röntgenaufnahme a.p. und seitlich: Fußknochen unverletzt, Gelenke o.B.. Diagnose: Distorsion linkes oberes Sprunggelenk.

Die Spezialaufnahme nach 4 Jahren ergibt kleine strichförmige Verkalkungen im Gelenkspalt zwischen Malleolus fibularis und Talus in Höhe des processus fibularis tali als Folgezustand nach Läsion des Ligamentum fibulo-talare ant.. (s.Rö.)

Klinisch ist die Elastizität und damit in diesem Falle die Supinationsbewegung eingeschränkt und bereitet dem Patienten heute noch erhebliche Schmerzen. Der Umfang der Knöchelgabel, gemessen über den Malleolen, ist links um 1,5 cm größer (26,3 : 27,8 cm).

Ebenfalls besteht beiderseits ein Spreizfuß, der links ausgeprägter erscheint. Die Arbeitsunfähigkeit betrug im vorliegenden Fall 4 Tage; die damals stattgefundene Therapie bestand lediglich im Anlegen einer elastischen Binde.

Eine 46-jährige Patientin (60/172) rutschte bei Regennässe auf dem Arbeitsweg mit dem rechten Fuß aus und knickte um. Der Befund bestand in mäßig starker bläulich verfärbter Schwellung über dem rechten Außenknöchel sowie Außenseite der rechten Fußwurzel mit erheblichen Druckschmerzen in diesen Bereichen. Innenseite des Sprunggelenkes nicht geschwollen, lediglich etwas druckempfindlich. Desgleichen die Gegend des rechten Großzehengrundgelenkes. Röntgenaufnahme: Fußknochen ohne Frakturzeichen. Gelenke: o.B.. Diagnose: Distorsion des rechten oberen Sprunggelenkes.

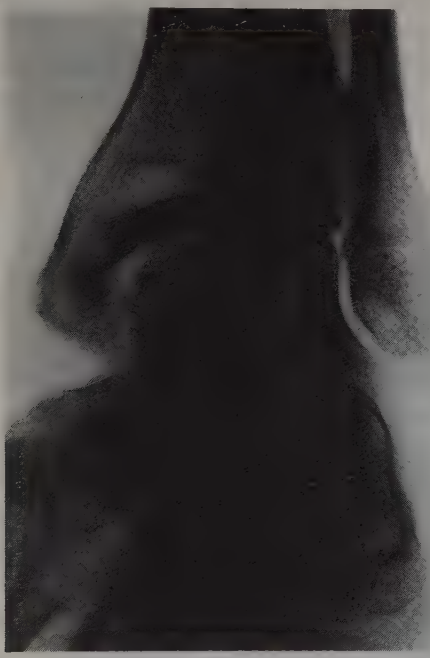
Die nach 3 Jahren ausgeführte Röntgenaufnahme in gehaltener 30° Innenrotation zeigt kleine Corticalisausrisse aus dem processus fibularis tali, diese sind jedoch schon weitgehend resorbiert. Keine Subluxatio tali. Die Patientin war 48 Tage lang arbeitsunfähig.

Die Therapie bestand in Kühlung, Bestrahlung, Kurzwellen und einem Elastoplastverband. Obwohl die Patientin Schwimmerin und von durchtrainierter athletischer Konstitution ist, besteht Belastungs- und Ermüdungsschmerz im Sprunggelenk. Eine gehaltene Röntgenaufnahme nach dem Unfall hätte wahrscheinlich eine bessere Klärung der Bandläsion gezeitigt und therapeutisch wäre ein Gipsverband der Patientin dienlicher gewesen. Der Umfang der Malleolengabel rechts war 3 mm größer als links, während der Wadenumfang links einen Zentimeter größer ist als rechts (37 : 38 cm). Bei Belastung durch längeres Gehen und auch beim Schwimmen kommt es zum Anschwellen der Gelenkkapsel des rechten Sprunggelenkes. Kardial konnte kein Befund erhoben werden.

Ein 40-jähriger Patient (477) erlitt eine Sprunggelenkdistorsion links, indem er mit dem Fahrrad in die Straßenbahnschienen geriet und stürzte. Röntgenbefund: Sprunggelenk ohne frische Knochenverletzung. Nebenbefund: Deformierung linker Innenknöchel, wahrscheinlich alter Bruch und secundäre Arthrosis deformans im oberen und unteren Sprunggelenk.

Ergebnis der jetzt durchgeführten Röntgenaufnahme in 30° Innenrotation: Malleolus tibialis ist stark deformiert, an der facies articularis haben sich grobe Schlifflächen gebildet, auch das Sustentaculum tali ist stärker deformiert. Die talo-fibulare Syndesmose ist unauffällig. Die damals beschriebene secundäre Arthrosis deformans ist viel auffälliger geworden und kann als schwere posttraumatische Arthrosis deformans im medialen Gelenkabschnitt angesehen werden als Spätzustand und Verschlimmerung des bestandenen Vorschadens (s.Rö. Seite 40). Im linken Sprunggelenk besteht ein dauernder Schmerz, der

auch in einer immer bestehenden Schwellung der Gelenkkapsel links seinen Ausdruck findet durch eine Umfangsvermehrung von 1,3 cm über den Malleolen. An eine Fraktur am Malleolus tibialis kann sich Patient nicht erinnern und diese hätte auch nie stattgefunden. Bei der durchgemachten Distorsion handelte es sich auch nicht um ein Rezidiv.



Ein 50-jähriger Zapfer (171/469) wollte auf dem Wege zum Arbeitsplatz durch schnelles Laufen eine Straßenbahn erreichen. Dabei knickte er auf ebener Straße mit dem rechten Fuß um. Der Patient konnte noch 1/2 Stunde arbeiten. Dann traten Schmerzen und Schwellung des rechten Sprunggelenkes auf. Der Durchgangsarztbefund berichtet von einer Schwellung mit Druckschmerzen über dem Außenknöchel und der Bandverbindung

zur Fußwurzel. Leichtes Hämatom. Oberes Sprunggelenk in extremen Stellungen bewegungsschmerzhaft. Rückfußbeweglichkeit nach außen frei. Fußsohlenbewegung nach innen schmerzhaft. Kein Gabelkompressionsschmerz. Röntgenbefund: Keine knöcherne Verletzung. Patient gibt vom Unfall unabhängige Rückenschmerzen an.

Die nach 3 Jahren ausgeführte Spezialaufnahme ergibt keinen Anhalt für eine Kippstellung oder Subluxation des Talus sowie keine posttraumatische Arthrosis deformans. Jedoch zwischen dem Malleolus fibularis und dem Processus fibularis tali liegen kleinere schollige Verkalkungen als Folge der durchgemachten Bänderläsion (s.Rö.).

Die durchgeführte Nachuntersuchung ergibt Bewegungsbehinderung im Sinne einer ligamentären Kontraktur. Es bestehen ausgesprochene Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerzen. Der Patient hat statische Beschwerden sowie einen jetzt bestehenden Gabelkompressionsschmerz und mußte den Beruf wechseln! Die damalige Arbeitsunfähigkeit betrug 28 Tage. Therapeutisch wurde lediglich eine elastische Binde angelegt. Auch in diesem Falle handelte es sich nicht um ein Rezidiv. Knöchelgabelumfang rechts 25,2 cm, links 24,6 cm. Die aktive und passive Supinationsbewegung ist rechts um 6° geringer. Es besteht beiderseits ein Spreizfuß.

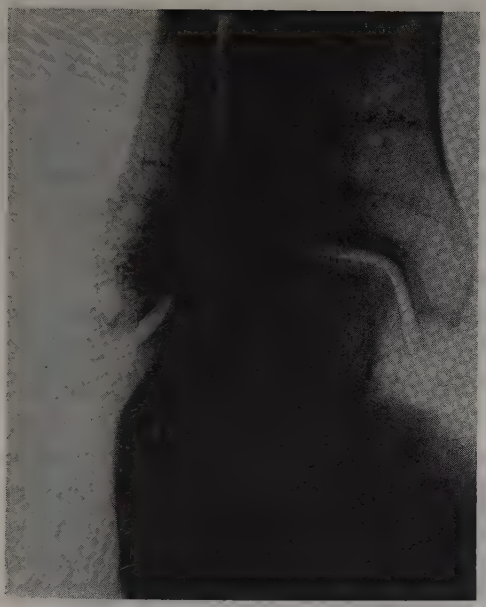
Ein 32-jähriger Maschinenbaumeister (258/61) knickte beim Übersteigen von Rohren mit dem rechten Fuß um. Die unfallärztliche Untersuchung ergab ein äußerlich intaktes rechtes Sprunggelenk. Ein wesentlicher Druckschmerz im Bereiche des äußeren Knöchels bestand nicht. Das Gelenk war ohne Bewegungseinschränkung. Bei Belastung ganz geringe Beschwerden an der Außenseite der rechten Fußwurzel. Ebenso bei der Supination. Röntgenergebnis: Etwa linsengroßer etwas verlagerter Knochenabbruch von der Dorsalseite des Talus in Nähe der vorderen Gelenkfläche (kein accessorischer Fußwurzelknochen). Übrige Knochen und Gelenke o.B.. Diagnose: Elastoplastverband, weiter arbeitsfähig!!

Die jetzt ausgeführte Spezialaufnahme in 30° Innenrotation ergibt keine Subluxation oder Kippstellung des Talus. Jedoch Hyalinosen im Ligamentum fibulo-talare (s.Rö. Seite 43). Ausdruck einer stattgefundenen Bandläsion.

Ein 53-jähriger Ofensetzer (150/445) verunglückte mit dem Moped auf dem Arbeitswege. Unter anderem kam es auch zu einer Distorsion des rechten Sprunggelenkes. Gleichzeitig bestanden Hautablederungen am rechten Unterschenkel. Röntgenbild: Keine Frakturen und Luxationen.

Die nach 4 Jahren ausgeführte Röntgenaufnahme in 30° Innenrotation ergibt ebenfalls keinen Anhalt für Subluxation des Talus und keine posttraumatische Arthrosis deformans. Jedoch besteht eine deutliche Osteoporose, die im Vergleich zur alten Röntgenaufnahme zugenommen hat.

(s.Rö. Seite 44.)



Ein 50-jähriger Steinsetzmeister (43/108) sprang von einer Rüstung aus ungefähr 1 m Höhe herab und knickte auf einer Bohle mit dem rechten Fuß um. Es bestand eine massive Schwellung der ganzen äußeren Sprunggelenksgegend mit über fünfmarkstückgroßem subcutanen Hämatom. Knöchel nicht abtastbar. Ferse nicht zu belasten. Gang völlig behindert. Die Röntgenaufnahme zeigt Aufsplitterung der Rindenschicht an der äußeren Knöchelspitze. Diagnose: Schwere Distorsion des rechten Sprunggelenkes mit "geringer Knochenläsion" an der Spitze des rechten äußeren Knöchels.

Es bestand für 35 Tage Arbeitsunfähigkeit. Die Therapie setzte sich aus Bettruhe, Kühlung, anschließenden Massagen und Kurzwellen zusammen. Eine nun-

mehr gefertigte Spezialröntgenaufnahme in 30° Innenrotationsstellung nach 3 Jahren kann die Aufsplitterung der Rindenschicht nicht bestätigen. Jedoch stellt sich ein alter schalenförmiger Ausriss aus der Apix malleolus fibularis dar, der auch heute noch am Ansatz des Ligamentum fibulo-talare für die Druckschmerzhaftigkeit und Supinationseinschränkung verantwortlich gemacht werden muß. Die Supinationseinschränkung beträgt gegenüber links 8°. Die Knöchelgabel ist rechts um 0,3 cm weiter im Umfang. Eine gehaltene Aufnahme hätte zur Zeit des damaligen Traumas zweifellos diagnostisch und für die auszuführende Therapie bessere Dienste geleistet. Es handelte sich auch hier um kein Rezidiv (s.Rö.).

Ein 25-jähriger Tiefdrucker (94/289) rutschte beim Hinuntersteigen einer Treppe mit dem linken Fuß aus und knickte um. Der Patient arbeitete noch 4 Tage weiter, bis durch Schmerzen im linken Sprunggelenk das Stehen unmöglich wurde. Der vom Unfallarzt erhobene Befund spricht von einer Schwellung mit livider Verfärbung der Außen- und Innenseite der linken Fußwurzel mit Druckschmerzen. Knöchelgabel jedoch schmerzfrei. Belastungsschmerz sowie Bewegungshemmung der Fußwurzel. Röntgenergebnis: Fuß- und Unterschenkelknochen unverletzt, Gelenke o.B. Nebenbefund: Geteilter processus tali posterior. Diagnose: Distorsion linkes Sprunggelenk bzw. Fußwurzel.

Die nun nach 4 Jahren angefertigte Röntgenaufnahme in 30° Innenrotationsstellung zeigt zwar keine Kippstellung des Talus, jedoch kleine Verkalkungen im Ligamentum fibulo-calcaneare. Der Patient war damals 14 Tage arbeitsunfähig. Massagen und Kurzwellenbehandlungen wurden zur Anwendung gebracht. Bei der jetzt ausgeführten Nachuntersuchung bestehen Dehnungsschmerzen bei der Supination, desgleichen eine lokale Druckschmerzhaftigkeit an der Insertionsstelle der ligamentären Bandhaft. Die Supinationsbewegung ist links um 6° vermindert. Die Verkalkungen im Ligamentum fibulo-calcaneare müssen als Spätzustand der durchgemachten Distorsion angesehen werden. Umfang der Knöchelgabel links 25 cm, rechts 23,5 cm.

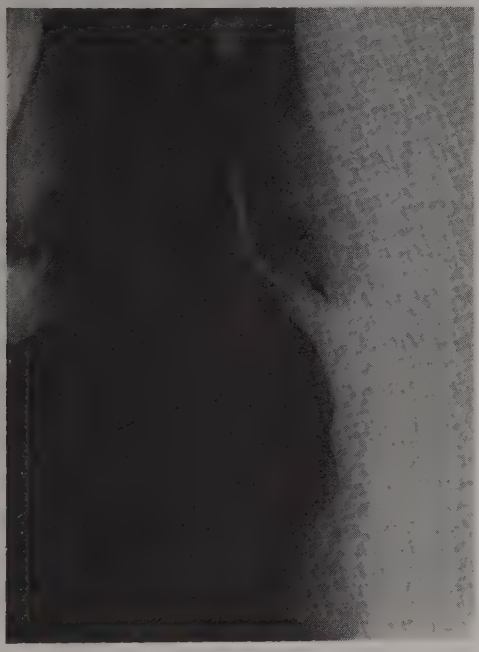
Ein 56-jähriger Maurer (56/167) läuft mit Holzpantinen über ein Baubrett und knickte beim Fehltreten mit dem linken Fuß um. Es traten sofort heftige Schmerzen auf. Die wiederaufgenommene Arbeit mußte nach einer halben Stunde eingestellt werden. Es bestand eine handflächengroße Schwellung über dem linken äußeren Knöchel mit stärkerer Druckempfindlichkeit an der Spitze des linken Knöchels und in der Höhe des linken Sprunggelenkes. Starke Bewegungseinschränkung im oberen Sprunggelenk und starker Belastungsschmerz. Röntgenergebnis: Keine frische Knochenverletzung, normale Gelenkverhältnisse im

oberen Sprunggelenk. Unfallfremd: Beginnende Arthrosis deformans mit leichter Verschmälerung des Gelenkspaltes und Spitzenausziehungen am medialen Malleolus.

Die nunmehr in 30° Innenrotation angefertigte gehaltene Supinationsaufnahme ergibt keine pathologischen Befunde, vor allem keine posttraumatische Arthrosis deformans oder Kippstellung des Talus. In diesem Falle keine röntgenologisch erfaßbaren Spätschädigungen. Dafür jedoch klinisch ausgesprochene Druckschmerzhaftigkeit an den Insertionsstellen der Ligamente. Nicht nur passive Innenrotation sondern sogar die aktiven Bewegungen sind schmerzhaft. Bei Wetterumschwung Schmerzen. Längeres Gehen und Treppensteigen macht Bewegungsbehinderung. Der Umfang der Malleolengabel ist links um 0,5 cm vergrößert.

Eine 59-jährige Stationshilfe (132/408) rutschte auf nasser Treppe aus und knickte mit dem linken Fuß um. Die Arbeit wurde 8 Tage unterbrochen. Die Therapie bestand damals lediglich im Anlegen einer elastischen Binde. Weiterhin zeigte sich Schwellung, Verfärbung und Erguß. Das Röntgenbild war unauffällig.

Die Röntgenkontrolle nach 4 Jahren durch gehaltene Aufnahme in 30° Innenrotation ergab einen Zustand nach supramalleolärer spiralförmiger Fibulafraktur. Knöcherne Konsolidierung unter leichter Abwinkelung des distalen Fibulafragmentes nach lateral. Alter schalenförmiger Ausriss aus der Apix des Malleolus fibularis, posttraumatische Arthrosis deformans mäßigen Grades im talo-fibularen Gelenkspalt, keine Kippstellung des Talus (s.Rö.).



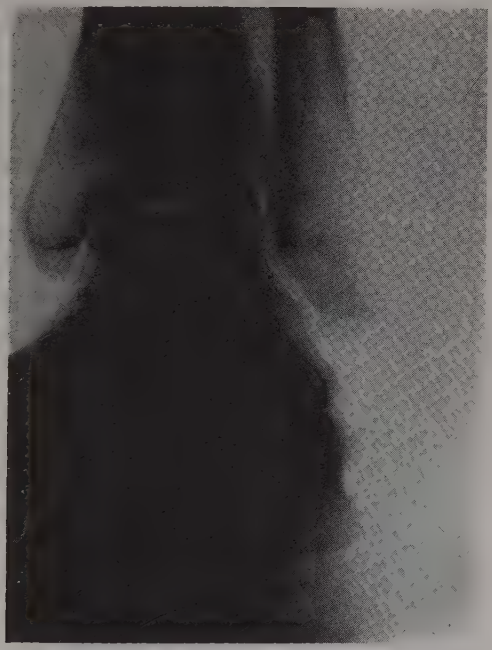
Eine 56-jährige Heimarbeiterin (101/321) trat auf einen Stein und rutschte mit dem linken Fuß weg. Dabei kam es rechts zu einer Distorsion des oberen Sprunggelenkes. Die Röntgenaufnahme des rechten Sprunggelenkes zeigte keine pathologischen Veränderungen.

Das kontrollierte Sprunggelenk nach 4 Jahren in Spezialeinstellung mit 30° Innenrotation ergibt eine cystische Umbauzone im Sustentaculum tali. Außerdem besteht eine deutliche Arthrosis deformans im talofibularen Gelenkspalt. Also die korrespondierende Seite ist stärker beschädigt. Der Unfallhergang war schwierig zu rekonstruieren.

Wörtlich der Durchgangsarztbericht: "Auf einem Stein mit dem linken Fuß weggerutscht und auf das linke Bein gefallen, außerdem mit dem rechten Fuß umgeknickt. Auf den Rücken und linke Hüfte gefallen, wurde sofort mit der Feuerwehr in das Krankenhaus gebracht." Befund: Kreuzbein-, Lenden- und Hüftregion ohne sichtbare Verletzungszeichen, ohne Druckschmerzen und Beschwerdefreiheit. Fast vernarbte kleinere Schürfwunden über linker Kniescheibe mit Druckschmerz. Gelenk- und Schleimbeutel ohne Erguß. Fester Bandapparat! Keine Bewegungshemmung. Linkes Sprunggelenk äußerlich ohne Befund. Geringer Druckschmerz in naher Umgebung des Innen- und Außenknöchels. Gelenk frei beweglich. An Vorderseite rechter Unterschenkel mittleres Drittel kleiner gelblicher verfärbter subcutaner Bluterguß. Keine vorgeschädigte Haut, keine Varicen. Ein kleiner Bluterguß rechter Fußrücken über 3. und 4. Mittelfußknochen. Sprunggelenk und Fußwurzel noch etwas geschwollen mit stärkstem Druckschmerz an der Außenseite rechts. Beweglichkeit des Sprunggelenkes in allen Richtungen noch etwas gehemmt. Röntgenergebnis: Linkes Kniegelenk und rechtes Sprunggelenk einschließlich Fuß ohne Fraktur oder Luxationszeichen. Keine Nebenveränderungen. Diagnose: Distorsion rechtes Sprunggelenk, Prellungen mit Hautabschürfungen linkes Kniegelenk, behobene Distorsion linkes Sprunggelenk.

Im beschriebenen Falle hätte, da doch der Bandapparat "fest" war und keine Bewegungshemmungen bestanden, eine gehaltene Aufnahme in 30° Innenrotation

gemacht werden können, um die Schwere der Bandläsion genauer zu eruieren. Die Arbeitsunfähigkeit betrug 1/2 Jahr! Die angestellten Messungen ergaben deutliche Hinweise auf sehr schwache Bandverhältnisse. So war die Supination rechts aktiv 50°. Passiv konnte man schließlich auf 54° supinieren. Dagegen betrug die aktive Supination links 35° und die passive 38°. Klinisch angedeutete geringe Wackelbewegungen möglich (s.Rö.).



Eine 52-jährige Einkäuferin (78/196) stolperte beim Betreten eines Fahrstuhles über die Schwelle und knickte mit dem linken Fuß um. Patientin arbeitete weiter. Die Inspektion ergab ein äußerlich intaktes Sprunggelenk. Es bestand lediglich bei der Palpation

ein Druckschmerz an der Dorsalseite der Fußwurzel. Röntgenergebnis: Fuß ohne Frakturzeichen, Gelenke o.B.. Diagnose: Distorsion linkes oberes Sprunggelenk.

Die 3 Jahre nach dem Unfall angefertigte Röntgenaufnahme in Spezialeinstellung mit 30° Innenrotation zeigt kleine strichförmige Verkalkungen unterhalb der Spitze des Malleolus tibialis als posttraumatische Kapselverkalkung. Keine Luxation im Sprunggelenk. Die Therapie bestand damals in einer elastischen Binde, Heißluftanwendungen und Kurzwellen. Bei der nun stattgefundenen Nachuntersuchung zeigten sich noch erhebliche Druckschmerzen im Bereiche des gesamten Sprunggelenkapparates. Es besteht ein Gabelkompressionsschmerz. Die passive Supination ist links um 15° eingeschränkt. Der Umfang der linken Malleolengabel einen halben Zentimeter größer als rechts. Es besteht eine Exostose am Tuber calcanei. Links ausgesprochener Achillessehnenschmerz. Wadenumfang links 32 cm gegenüber 30,5 cm rechts. Die Patientin gibt Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerzen an. Die Arbeitsunfähigkeitsdauer betrug 28 Tage. Seit dem Unfall besteht eine Bereitschaft zu Distorsionen, und eine venöse Stase hat sich im Bereiche der linken unteren Extremität erheblich verschlimmert, so daß erneute Arbeitsunfähigkeiten daraus resultierten (s.Rö. Seite 52).
Zu den vergleichenden röntgenologischen Untersuchungen geschädigter oberer Sprunggelenke wie zum Beispiel nach Distorsionen kommt eine Reihe von Veränderungen zustande, die als Spätzustände nach den durchgemachten Verletzungen aufzufassen sind. Unter anderem wurde auch gesucht nach dissezierenden Prozessen als Ausdruck stattgehabter Traumen. Es wurden

bei ca. 600 Röntgenbeschreibungen keine osteochondritischen Prozesse gefunden. Bei über 100 ausgeführten Kontrollaufnahmen nach 3 bis 4 Jahren post Distorsionsgeschehen wurden Schäden gefunden, die ihrerseits als Folgen des ersten Unfallgeschehens verantwortlich gemacht werden müssen. Das Röntgenergebnis wurde jedoch nie allein beurteilt, sondern der klinische Nachuntersuchungsbefund wurde in Relation gesetzt. Vor allem sind es die Corticalisausrisse an den Insertionsstellen der Sehnen, die wahrscheinlich zu effektiven Bandverkürzungen führen. Die Trophik ist gestört, die regenerativen Heilungsprozesse stocken an kleinen Stellen. Es kommt zu lokalen Schmerzen, Bewegungseinschränkungen und Schonhaltungen. Weiterhin kommt es zu flachen Knorpelusuren an der talo-tibialen Artikulation.

In zahlreichen Röntgenbildern erkennt man Schliffflächenbildung zwischen Malleolus tibialis bzw. fibularis und Talus im Sinne der beginnenden Arthrosis deformans im oberen Sprunggelenk auch bei jüngeren Individuen. Eine lokale Knochenatrophie mit flekkiger Entkalkung im Malleolus fibularis wurde nur zweimal beobachtet. Die klinische Untersuchung ergab keinen Hinweis eines Sudeck-Syndroms. Auch das Alter des Patienten konnte für diese lokalisierte Knochenatrophie noch nicht verantwortlich gemacht werden. Atypische Konfigurationen an den Spitzen der Malleoli und deutliche Zeichen der Sklerosierung als Ausdruck atrophischer Ausziehungen der Malleolenspitze von beginnender Arthrosis deformans bis zu schweren posttraumatischen Veränderungen in den Gelenkabschnitten weisen auf weitere Spätzustände nach Distorsionen des oberen Sprunggelenkes hin. Ebenfalls müssen Verkalkungen zwischen Malleolus tibialis und Sustentaculum tali den Spätzuständen zugerechnet werden. Schollige Verkalkungen in den verschiedensten Kapselbereichen lassen ebenfalls auf Spätzustände schließen. Verlagerte Knochenabbrüche durch Verkürzungen der Sehnen zum Beispiel von der Dorsalseite des Talus stellen Spätschädigungen dar, die zu erheblicher Reduzierung der Supinationsbewegungen und Plantarflexion führen. In einem Falle wurde eine Verkalkung der Membrana interossea nach einer Distorsion beobachtet, die jedoch klinisch zu keinerlei großen Bewegungseinschränkungen führte. Leichte Seitenverschiebung des Talus ohne Kippstellung im eigentlichen Sinne und verschiedene Weiten der Gelenkspalten sowohl der tibio-talaren Artikulation wie der tibio-fibularen Syndesmosis wurden beobachtet. Die vorliegenden Nachuntersuchungen 3 bis 4

Jahre post Unfallgeschehen konnten keine exakten Kippstellungen des Talus zeitigen. Lediglich die oben beschriebenen leichten Seitenverschiebungen des Talus, die als Beendigung der Supinationsbewegung im unteren Sprunggelenk aufzufassen sind, so daß der Talus unter geringster Erweiterung der Malleolengabel nur noch mitgenommen wird, konnten röntgenologisch angenommen werden. Um zu ergründen, inwieweit Bandzerreißungen nach oder bei Distorsionen Kippstellungen des Talus zulassen, wurde eine Studie an einem Kapselbandpräparat einer Leiche durchgeführt. Von vornherein wird natürlich der Tatsache Rechnung getragen, daß es sich um kein lebendes Gewebe handelt. Trotzdem erscheint diese Untersuchung von Wichtigkeit. Es soll nun an 5 Röntgenbildern der Studie gezeigt werden, wie groß eine Zerreißung sein muß, um Kippstellungen des Talus hervorzurufen. Rö.-Bild 1 zeigt ein intaktes Sprunggelenk in 30° Innenrotation. Ergebnis: Normale Gelenkspaltanteile.

Rö.-Bild 1

Im Rö.-Bild 2 wurde die Gelenkkapsel in Höhe des Ansatzes des Ligamentum fibulo-talare ant. senkrecht incidiert und die Aufnahme in größtmöglicher Supination ausgeführt. Ergebnis: Der Talus steht zur Tibia achsengerecht. Auch die Weiten der Gelenkspalten zeigen keinerlei Veränderungen.

Rö.-Bild 2

Nun wurde der halbe Anteil des Ligamentum fibulo-talare ant., das ja fast horizontal leicht nach distal abfallend verläuft, durchtrennt. Es ergaben sich immer noch relativ normale Achsenverhältnisse. Erst in Rö.-Bild 3 (s.Seite 56) nach vollständiger Durchtrennung des Ligamentum fibulo-talare ant. erkennt man eine leichte Kippung des Talus von ca. 2^{o}.

Rö.-Bild 3

Rö.-Bild 4 (s.Seite 57) zeigt die Situation nach völliger Durchtrennung des Ligamentum fibulo-talare ant. und halber Durchtrennung des Ligamentum fibulo-calcaneare. Nunmehr erkennt man eine Kippung des Talus gegen die Tibia um ca. 8^{o}. Erst im Rö.-Bild 5 (s.Seite 57), nachdem eine völlige Durchtrennung der gesamten lateralen ligamentären Bandhaft und Querincision der Gelenkkapsel erfolgt ist, kommt es zu einer 15-Grad-Kippung des Talus gegen die Tibia. Bei der Beurteilung der accessorischen Fußwurzelknochen, sowohl bei den Nachuntersuchungen wie bei den gehaltenen Röntgenbildern, konnten keine ursächlichen Zusammenhänge mit der erhöhten Gefahr eines Distorsionsgeschehens gefunden werden. Speziell unter den hier beobachteten Rezidiven spielten die accessorischen Fußwurzelknochen klinisch keine Rolle.

Rö.-Bild 4

Rö.-Bild 5

9. Therapie der frischen Verletzungen, Jetztbeschwerden, Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerzen der Nachuntersuchten

Zur Erhellung der Spätzustände wurden die hier nachuntersuchten Patienten befragt, welche Therapie bei der frischen Verletzung durchgeführt worden ist. Es soll nicht prozentual und tabellarisch zusammengefaßt werden, sondern die Art der Therapie beschrieben werden. Da ja mehrere therapeutische Anwendungen sich überschneiden, würden sich somit falsche Werte in den Tabellen und Prozentzahlen herausstellen. Bei 48 verletzten Männern wurde nur eine Elastoplastbinde angelegt. 44 Patienten trugen eine einfache feste Binde. 40 mal wurden Kurzwellenanwendungen verabfolgt. 22 Massagen wurden ausgeführt. In 2 Fällen wurden hyperämisierende Einreibungen verordnet. 8 Patienten brauchten sich überhaupt keiner Therapie zu unterziehen. 5 mal wurde Kühlung anempfohlen und nur einmal wurde ein Gipsverband angelegt! Bei den weiblichen Nachuntersuchten ist das Verhältnis der ausgeführten Therapie ähnlich. 33 Fälle wurden mit einer Elastoplastbinde versorgt, 25 Verletzte trugen eine feste Binde, 16 mal kamen Massagen zur Anwendung, 21 Kurzwellen, 2 Kühlungen, 1 Jod-Vasogen-Verband, 6 mal keine Therapie und nur 3 Gipsverbände wurden angelegt. Es soll nun der große Raum der Jetztbeschwerden, die allzuleicht unterbewertet, falsch behandelt, und schließlich nicht als Spätzustand nach Sprunggelenkdistorsionen angesehen werden, zur Beschreibung gelangen. Es sind die Begriffe des Belastungs-, Ermüdung- und Bewegungsschmerzes. Hinzu kommt der Begriff des Reizergusses als Teil der Bewegungsbehinderungen. 79 Patienten gaben einen Be-

lastungsschmerz an. Zur Definition des Belastungsschmerzes soll gesagt werden, daß ausdrücklich und objektiv gefragt wurde, um Übertreibungen der Verletzten nach Möglichkeit auszuschließen. Also rd. 43 % der Distorsionsgeschädigten geben Belastungsschmerzen an. In die Gruppe dieser Schmerzen gehören schon Beschwerden beim einfachen Stehen vor allem im Vor- und Rückfuß. Diesen Patienten fällt zum Beispiel das Treppensteigen schwer. Das Tragen von Lasten, sogar die Hand- und Aktentasche werden als zu schwer empfunden. Es bestehen Dauerschmerzen auch ohne Belastung! Die größere Anzahl der Belastungsschmerzen ist unter den rezidivierenden Distorsionen zu finden. Ausdruck des Spätzustandes. Personen, die regelmäßig an Turnübungen teilgenommen haben, können keine Sprungkraft mehr entwickeln. Ja in zahlreichen Fällen und vor allem bei jüngeren Individuen wurde der Sport sogar eingestellt. Darunter befanden sich Eishockeyspieler, Boxer, Turmspringer, Radfahrer, Eiskunstläufer, Skifahrer und Fußballer. 35 % der Verletzten hatten außer dem einfachen Belastungsschmerz zusätzlich Ermüdungsschmerzen. Scharfe Grenzen sind natürlich durch die vielen Qualitäten der Einschränkungen nicht zu ziehen und überschneiden sich. Unter die Ermüdungsschmerzen fällt zum Beispiel das lange Stehen junger Verkäuferinnen, das nicht mehr ausgeübt werden konnte obwohl sie als kardial völlig gesund angesehen werden konnten. Es resultierte sogar Berufswechsel aus den Schmerzzuständen. Auch das längere Treten der Nähmaschine im Haushalt mußte unterbrochen werden und verursachte einen Belastungs- und Ermüdungsschmerz. Beim Autofahren konnte von distorsionsgeschädigten Patienten das Gaspedahl nicht mehr über längere

Strecken betätigt werden. Die Fahrt mußte unterbrochen werden und beim anschließenden "Vertreten" bestanden Schmerzen myogener Art, die sich bis in die Wadenmuskulatur erstreckten. In vielen Fällen bestand ein Schmerz in der Plantaraponeurose, der das Abrollen des Gehaktes schmerzhaft gestaltete. Jede Überanstrengung in den Gehbewegungen führte zur Ermüdung. Schließlich die große Zahl der Bewegungsschmerzen. Hier spielt der Supinationsschmerz die Hauptrolle. Jede Bewegung im Sinne der Supination, also der Beanspruchung der Außenbänder, verursacht Schmerzen. Sobald der Körper seine physikalisch normale Schwerelinie verläßt, verliert er auch seine normale Unterstützungsfläche, nämlich den Fuß. Das Körpergewicht, das durch ein Hebelsystem übertragen wird, fällt bei den Supinationstraumen gegen die Außenbänder und die Adduktoren des Fußes. Bleibt noch zu berichten von den Bewegungsbehinderungen. Hier müssen die arthrogenen und myogenen Spätschädigungen in den Vordergrund gestellt werden. Das Hauptgewicht bei den myogenen Schädigungen fällt auf den Muskulus tibialis ant. sowie die gesamte Wadenmuskulatur. Es kam u.a. zu Störungen trophischer Art. Es wurden fibrilläre Zuckungen bis zu Krämpfen in den betreffenden Muskelabschnitten angegeben ohne Störungen im neurologischen Bereich. Eine immer wiederkehrende Feststellung waren Schmerzen, die beim Tragen von hochhackigen Absätzen geäußert wurden. In 5 Fällen wurden von Frauen Gummistrümpfe getragen zur Linderung der Schmerzen in den Waden. Obwohl keine Veränderungen im Sinne der venösen Stase bestanden hatten, sondern die Beschwerden nach dem Distorsionstrauma begannen.

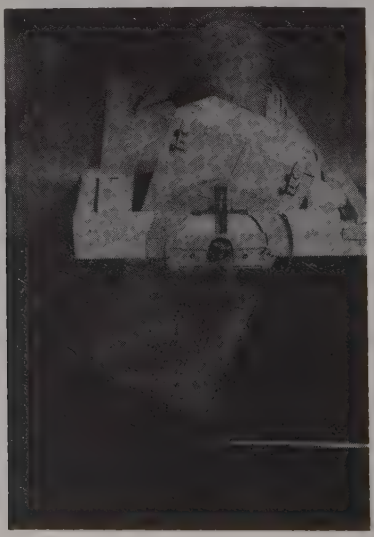
Weiterhin klagten Patienten über Wetterfühligkeit nach den Distorsionsverletzungen. Außer den myogenen Bewegungsbehinderungen sollen noch die arthrogenen und tendinogenen Beschwerden Berücksichtigung finden und mit im Kreis der Spätzustände aufgeführt werden. Hier vor allem die normalen Supinationsbewegungen beim einfachen Laufen und bei der Berufsausübung. 36 Patienten hatten bei der Gabelkompression, die unter leichtem Gegendruck auf die Malleolen ausgeführt wurde, Beschwerden. Weitere 45 Personen äußerten erheblichen Schmerz bei Druck auf den vorderen Rand des Malleolus fibularis im Ansatzbereich des Ligamentum fibulo-talare ant. und den betreffenden Gelenkkapselabschnitt. Im Kapitel über Umfangsmessungen wird die Tatsache bestätigt, daß wahrscheinlich durch den mechanischen Reiz verschiedener Arten von Bewegungen ein chronischer Reizzustand das Kapselinnere trifft, und eine durch das Trauma bedingte Bereitschaft zu Kapselschwellungen besteht. Die Synovialis, die ja bei Kapselverletzungen in Mitleidenschaft gezogen wird, und doch hauptverantwortlich zeichnet für die ernährenden und resorptiven Vorgänge, erleidet eine bindegewebige Veränderung und stellt somit ebenfalls einen Spätzustand des durchgemachten Distorsionsgeschehens dar. Die Ergebnisse und Symptomatik der hier untersuchten Fälle bestätigt, daß die beklagten Schmerzen im Bereiche der Sprunggelenke wie die Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerzen auf Spätzustände durchgemachter Distorsionen zurückzuführen sind. Auch die beschriebenen Bewegungsbehinderungen arthrogener, myogener und tendinogener Art sind als Spätzustände durchgemachter Traumen auf-

zufassen. Am Rande soll noch bemerkt werden, daß dermatogene Geschehnisse eine gewisse Rolle spielen, jedoch nur bei 5 Fällen beobachtet wurden. Bei 8 Nachuntersuchungen war eine Druckschmerzhaftigkeit der Achillessehne bei Dorsalflexion festzustellen (tendinogene Schädigung).

10. Messergebnisse

Bei den vorliegenden Nachuntersuchungen wurden Umfangs- und Bewegungsmessungen angestellt, um Aussagen machen zu können, ob stattgehabte Distorsionstraumen hier an den oberen Sprunggelenken funktionelle Einschränkungen der Bewegungsfreiheiten hinterlassen. Es wurden die Supination und Pronation, die Plantar- und Dorsalflexion gemessen. Weiterhin der Wadenumfang beiderseits, wobei die Unterschenkelmuskulatur mitinspiziert wurde, um myogene Veränderungen im Sinne der Kontraktionseinschränkung feststellen zu können. Der Knöchelgabelumfang (gemessen direkt über den Malleolen), der schräge Umfang Ferse-Fußrücken wurden berücksichtigt. Rein anatomisch betrachtet spielt sich im oberen Sprunggelenk eine Scharnierbewegung ab. Da die Distorsionen sich jedoch immer oder fast ausschließlich als Supinationstraumen bzw. Pronationstraumen abspielen, sollen diese Messungen in den Vordergrund gestellt werden. Die Meßergebnisse dieser beiden Verletzungsarten ergaben erhebliche Veränderungen im Sinne der Bewegungseinschränkung. Obwohl tabellarisch zusammengefaßt, können Aussagen immer wieder nur von Fall zu Fall und individuell in Verbindung mit der Anamnese und dem Unfallhergang gemacht wer-

den. Bei Verletzungen wie durch Sprunggelenkdistorsionen muß der Unterschenkelmuskulatur Beachtung geschenkt werden. Ihren Ausdruck finden diese Veränderungen mindestens zum Teil in Umfangsdifferenzen der kranken zur gesunden Seite (s.Tabellen). Um den Wert der vorliegenden Messungen zu erhellen, muß gesagt werden, daß die Supinationsbewegungen beim Lebenden natürlich von den korrespondierenden Bewegungen im unteren Sprunggelenk nicht exakt zu trennen sind. Der Drehung im oberen Sprunggelenk um die vertikale Achse einen Umfang zuzuschreiben, ist nicht angängig. Man kann nur von atypischen Wackelbewegungen, die nur passiv bei Bewegen in den anderen Fußgelenken oder eben beim Distorquieren des Fußes sich ereignen, sprechen. So wurden die Supinationsmessungen in Bauchlage durchgeführt und die Gradzahl der Tabellen bedeuten die Abweichungen vom Lot oder der Senkrechten nach links bzw. rechts, wobei der Scheitelpunkt in einer gedachten Linie von der Mitte der Talusrolle durch die artikulierenden Flächen des unteren Sprunggelenkes in Richtung auf die Mitte der Unterseite des Calcaneus gedacht ist (s.Foto).



Die folgenden Tabellen zeigen die einzelnen Nachuntersuchungswerte. Das linke Sprunggelenk wird etwas häufiger befallen. Dies ergaben sowohl die Nachuntersuchungen als auch eine statistische Erhebung. Bei den nachuntersuchten Fällen 39,6 %. Bei 680 statistisch erfaßten Sprunggelenkdistorsionen zeigte sich mit 41 % ebenfalls eine geringe Mehrzahl in der Beteiligung der linken Sprunggelenke. Es wurden die aktive und passive Supination des gesunden und des durch Distorsion geschädigten Gelenkes gemessen. Aus diesen Messungen wurden die Links- und Rechtsdistorsionen getrennt und die Bewegungseinschränkungen der verletzt gewesenen Sprunggelenke errechnet. Die erste Spalte zeigt Alter und Geschlecht, die zweite Spalte gibt Auskunft über Rechts- oder Linksdistorsionen, die übrigen Spalten führen die gefundenen Meßwerte in Gradzahlen verletzter Sprunggelenke auf. In nur 11 Fällen bei den Linksdistorsionen war keine Supinationseinschränkung zu beobachten. 97 geschädigte Sprunggelenke konnten gegenüber dem nicht verletzt gewesenen Gelenk von minimal 1° bis maximal 25° weniger supiniert werden. Der errechnete Durchschnittswert lag bei $6{,}1^{\circ}$ Einschränkung gegenüber der nicht verletzten Seite. Wenn man unterstellt, daß bei Messungen von normalen nicht verletzten Sprunggelenken die Supinationsmöglichkeit bei Werten zwischen 35 bis 38° liegt, und daß bei den vorliegenden Nachuntersuchungen auch die große Zahl der Bagatellfälle (Distorsionen 1. Grades) mit in den Meßtabellen erscheint, liegt die Bewegungseinschränkung von $6{,}1^{\circ}$ relativ hoch. Diese Tatsache beweist, daß die Bewegungseinschränkung einen echten Spätzustand nach

Sprunggelenkdistorsionen darstellt. 29 mal war der Umfang der linken Wadenmuskulatur bis zu 2 cm bei den Rechtsdistorsionen größer. 26 mal war der Umfang der linken Wadenmuskulatur bei den Rechtsdistorsionen kleiner. Und in 16 Fällen gab es keine Unterschiede der Wadenumfangsmessungen. In 55 Fällen hat es also Veränderungen des Wadenumfanges gegeben. Nur 16 Fälle waren seitengleich. Bei den Linksdistorsionen kam es 36 mal zu einer Vergrößerung des Wadenumfanges rechts. 44 mal war links eine Einschränkung der Umfangsmessungen zu verifizieren. 28 mal bestanden keine Differenzen bei den Unterschenkelmessungen. In 80 Fällen hat es also ebenfalls Veränderungen gegeben. Hier waren nur 28 Fälle seitengleich. Von 179 Messungen insgesamt ergaben nur 44 seitengleiche Meßwerte. Dies sind 24,5 %, also ein Viertel aller Nachuntersuchungen. Wenn man berücksichtigt, daß eine Körperhälfte sowieso eine Bevorzugung erhält, wenn man an die venöse Stase denkt, die hier in 33 Fällen beobachtet wurde, (21 Frauen, 12 Männer) muß die Wadenumfangsänderung, die ihren Ausdruck in einer qualitativen Wadenmuskulaturschädigung finden kann, mit zu den Spätzuständen nach Distorsionen gerechnet werden. Bei den Pronationsmessungen gab es in 82,3 % eine Bewegungseinschränkung. Auf die tabellarische Trennung der Links- und Rechtsdistorsionen wurde verzichtet, da die Differenzen der graduellen Einschränkungen hier geringer sind. Aus den Meßtabellen erkennt man jedoch, daß, abgesehen von den 31 Fällen, wo es zu keiner meßbaren Einschränkung kam, Werte bis zu 15^{o} Bewegungseinschränkung bestehen. 57 mal war der Umfang der Malleolengabel direkt über den Mal-

leolen gemessen, am linken Talocruralgelenk am verletzten Fuß größer. Also die doppelte Zahl der Verletzten hatte eine Malleolenumfangsvergrößerung, die durch einen Resterguß als Spätzustand nach Sprunggelenkdistorsion aufgefaßt werden. Bei 20 Umfangsmessungen ergaben sich bei den Linksdistorsionen keine Veränderungen zur nicht verletzten Seite. Bei den Rechtsdistorsionen verzeichneten 30 Fälle eine Umfangsvermehrung. 18 mal bestand eine geringfügige Verminderung des Umfanges. 21 mal kam es zu keinen Veränderungen der korrespondierenden Seiten. Die restlichen 4 Fälle der Pronationsmessungen bei 175 Kontrollwerten waren seitengleich. Das Zahlenverhältnis der Meßergebnisse zeigt eine Ähnlichkeit. Insgesamt haben 87 Patienten eine Vergrößerung des Knöchelgabelumfanges von 0,1 bis2,5 cm. Nur 41 Patienten konnten seitengleiche Verhältnisse aufweisen. 42 Fälle waren geringfügig im Umfang der Malleolengabel verringert. Diese Verhältnisse der Veränderungen der Meßergebnisse bei distorsionsgeschädigten oberen Sprunggelenken deuten auf Spätzustände hin, die einmal in einem geringen Gelenkhydrops zurückbleiben, zum anderen Male in der bindegewebigen Mehrdurchwucherung der Gelenkkapsel ihren Ausdruck finden. Bei den weiteren Messungen des schrägen Umfanges fällt auf, daß die Linksdistorsion bei 105 Fällen 47 mal größere Werte zeitigt als die Rechtsdistorsion mit 73 Fällen, wobei nur 18 mal größere Umfangsmaße gemessen wurden. Veränderungen in den unteren Sprunggelenken hinterließen auf der linken Seite ausgeprägtere Schädigungen, was mit der Bevorzugung der rechten Seite generell in Zusammenhang gebracht wurde. Ähnlich waren die Ver-

hältnisse auch bei den übrigen Messungen. Nur bei einem Drittel der Nachmessungen ergaben sich seitengleiche Meßwerte. Speziell die Umfangsmessungen des schrägen Fußumfanges und Vorfußes lassen Spätzustände durch Haltungsanomalien und Fehlformen der Fußgewölbe erkennen.

SUPINATION: (in Grad)

Alter	Dist.	rechts aktiv	rechts passiv	links aktiv	links passiv	Wadenumfang (in cm) re.	Wadenumfang (in cm) li.
20 m	re.	45	60	48	66	32,5	31,5
50 m	li.	35	56	28	35	32,0	35,0
20 w	re.	43	50	43	50	34,0	34,5
50 w	li.	38	46	14	28	36,0	36,0
48 w	li.	24	37	22	38	33,6	33,6
30 w	li.	37	41	32	40	36,3	36,8
45 w	li.	18	35	21	28	36,5	38,0
31 m	li.	37	42	38	42	34,6	34,0
25 m	re.	30	34	40	45	38,3	37,5
57 m	re.	16	19	22	30	32,3	35,3
16 m	li.	27	30	22	27	36,4	36,7
53 w	li.	26	36	28	32	31,8	32,8
38 m	re.	25	32	36	41	29,2	29,6
36 m	li.	44	47	38	42	34,5	33,6
17 w	re.	33	38	30	43	33,4	33,8
19 w	li.	24	32	17	23	32,3	33,0
22 m	li.	34	46	37	42	34,5	33,8
20 m	re.	20	22	31	36	40,8	40,3
33 w	li.	36	40	32	40	33,5	33,7
19 m	li.	40	44	30	38	33,0	32,7
20 m	re.	33	36	29	34	39,1	40,3
50 w	li.	32	36	17	24	28,0	28,6
57 w	li.	32	38	19	24	36,5	37,3
48 w	re.	26	32	22	28	36,5	37,8
49 m	re.	34	36	26	30	31,8	31,8
26 m	li.	27	34	26	32	36,8	37,4
54 w	li.	38	46	23	30	38,2	37,1
59 w	re.li.	46	52	36	41	34,0	34,0
25 m	li.	37	44	30	37	34,8	33,3
28 w	li.	43	48	35	40	31,2	31,9
20 m	re.	42	48	42	48	38,0	39,5
18 w	re.	36	40	32	35	39,5	39,5
49 w	li.	28	34	28	34	34,5	34,8
50 m	li.	27	29	18	20	36,0	35,0
17 w	re.	48	54	42	50	32,4	32,8
26 m	re.	33	37	32	36	35,1	36,2
34 w	li.	33	36	20	22	38,0	37,0
21 m	re.	28	31	18	14	33,2	32,7
18 m	re.	32	36	32	36	39,0	38,0
52 m	re.	30	33	30	33	23,5	23,5
56 w	li.	38	41	38	39	38,0	39,0
49 m	re.	24	32	32	36	39,5	39,3
22 m	re.	36	40	22	25	34,3	34,0
43 m	li.	29	32	25	29	35,0	34,7
39 m	re.	31	35	30	35	36,5	36,8
18 w	re	28	34	22	27	35,0	35,4
37 w	re.	38	42	38	44	30,3	30,9
49 w	re.	32	36	32	36	37,0	36,5
37 w	li.	35	35	28	32	32,0	32,6

20	m	li.	40	45	16	20	35,0	35,5
20	m	re.	44	48	36	40	35,5	36,0
17	m	re.	34	38	30	35	33,5	34,5
28	m	re.	32	35	28	32	35,0	33,0
26	m	re.	40	40	44	44	37,5	37,5
55	m	li.	37	41	31	36	34,0	33,0
56	m	li.	15	18	18	22	40,0	41,0
62	w	li.	33	35	22	28	31,0	30,5
54	w	re.	34	37	40	45	37,1	38,0
45	w	re.	38	43	38	42	37,0	38,0
52	m	li.	27	30	30	35	31,0	32,0
56	w	li.	21	25	24	27	39,3	38,5
51	m	re.	27	34	37	44	36,2	35,6
48	m	re.	31	33	41	44	38,5	38,7
47	m	re.	22	36	29	36	36,4	36,0
51	m	li.	32	36	22	27	34,0	33,0
20	m	re.	34	40	37	43	36,0	35,0
50	w	re.	40	44	41	45	32,3	32,0
25	m	re.	26	29	29	33	33,5	33,5
30	m	li.	39	42	28	32	43,0	44,5
45	w	li.	43	48	23	23	39,5	41,5
16	m	li.	32	35	25	28	30,5	30,5
46	m	re.	43	45	45	49	35,0	36,0
26	w	re.	38	41	30	36	37,2	37,8
18	m	li.	42	44	34	36	34,9	33,8
60	w	li.	51	54	42	48	32,8	32,5
19	m	li.	40	42	25	28	38,0	38,0
34	m	li.	28	32	23	25	33,0	33,5
54	m	li.	30	34	19	23	35,3	35,0
51	w	li.	44	47	29	32	30,5	32,0
23	w	li.	38	42	33	36	31,8	31,6
18	m	li.	33	36	28	31	39,3	39,0
36	w	re.	47	50	48	51	29,8	28,5
23	m	li.	40	43	39	43	33,5	33,0
30	w	li.	25	27	22	25	39,0	39,5
49	m	li.	26	29	33	35	38,0	37,5
58	m	li.	35	38	30	33	30,9	30,8
18	m	re.	24	28	25	28	41,8	41,5
33	w	re.	52	54	53	55	-,-	-,-
46	w	re.	25	28	33	36	35,0	35,0
49	m	li.	29	31	29	32	39,7	39,7
33	m	li.	22	25	15	18	35,8	36,2
15	m	li.	37	41	32	38	33,3	33,8
23	m	li.	32	35	20	24	33,5	34,5
55	w	li.	43	45	31	35	35,1	35,7
25	m	li.	34	37	28	30	35,5	35,0
19	m	li.	23	25	20	23	30,0	31,0
23	w	li.	36	38	32	34	32,7	31,8
35	w	li.	50	53	38	43	34,0	34,3
55	w	li.	45	48	32	35	34,3	34,5
54	m	li.	33	35	23	25	-,-	-,-
59	m	re.	30	33	35	37	35,0	35,3
59	w	li.	50	54	35	38	34,0	35,3
59	w	li.	52	58	46	50	34,3	34,3

52	w	li.	48	52	25	28	32,5	32,5
45	w	li.	45	48	28	30	38,5	40,5
23	m	li.	50	52	33	35	30,3	30,3
57	m	re.	28	30	30	33	40,5	40,0
18	m	re.	30	33	38	41	34,2	34,2
55	w	li.	24	26	16	18	35,3	35,0
39	w	li.	40	42	33	36	32,6	33,2
21	w	li.	42	45	35	38	35,3	35,3
23	w	re.	36	38	35	38	29,0	28,5
62	m	li.	33	35	30	33	35,0	36,5
21	m	li.	20	22	16	19	38,5	37,5
21	m	re.	38	42	38	40	31,3	31,3
18	w	li.	28	30	30	33	40,5	40,0
22	m	li.	47	50	40	44	35,0	35,0
24	m	re.	42	45	30	35	35,0	36,0
56	w	li.	44	47	35	37	35,0	35,0
48	m	li.	37	39	25	28	32,0	32,0
23	w	li.	40	44	30	33	39,0	38,0
29	m	re.	43	46	49	52	37,5	37,5
27	m	re.	30	33	30	33	35,5	35,0
48	m	li.	25	28	24	27	33,0	33,0
35	m	re.	35	37	35	37	31,0	31,0
60	m	re.	25	28	28	32	32,3	32,5
39	m	li.	42	45	32	35	36,5	36,5
19	m	li.	35	38	30	38	35,0	35,0
47	m	li.	45	47	30	35	33,3	33,5
22	m	re.	34	36	30	34	31,5	31,0
49	w	re.	36	38	35	38	37,0	37,3
19	w	li.	44	45	40	45	32,0	32,0
61	m	li.	15	18	12	18	35,5	35,5
61	w	li.	35	36	30	33	36,4	37,2
55	w	li.	33	38	40	45	37,5	37,0
53	w	re.	35	37	35	38	35,5	35,3
28	m	li.	50	53	40	44	35,2	35,2
41	w	re.	50	50	54	56	33,2	32,5
37	m	li.	35	38	30	34	38,0	39,0
19	m	re.	38	40	40	44	35,0	36,0
38	m	re.	38	42	30	36	31,0	32,0
42	m	re.	45	48	50	54	36,0	35,4
25	m	li.	52	55	48	55	31,8	32,5
58	m	re.li.	47	50	49	53	34,0	34,5
61	w	li.	55	58	53	55	38,8	37,7
52	m	li.	54	56	51	56	32,5	32,5
36	w	re.	40	43	50	53	33,8	35,0
33	m	li.	42	45	42	45	33,2	33,0
59	m	re.	20	22	35	38	34,3	34,2
55	m	re.	10	20	20	22	32,5	32,5
21	m	li.	18	32	20	23	34,4	34,2
19	m	re.	36	38	35	38	33,5	33,0
36	m	re.	40	44	42	44	35,0	34,3
30	m	li.	45	48	45	47	34,0	34,0
28	m	li.	26	28	22	25	38,0	38,0
20	m	re.	28	30	28	30	36,0	36,4
57	m	li.	33	35	22	25	35,0	32,0

27	m	li.	39	43	30	33	33,3	33,7
54	m	li.	23	25	24	26	34,2	25,0
37	m	li.	34	36	30	33	35,8	35,4
45	w	li.	48	52	38	42	35,0	35,0
21	m	li.	31	33	31	33	35,5	35,5
56	m	li.	34	36	35	38	33,3	35,0
24	m	li.	40	42	34	36	35,0	35,5
36	m	re.	42	45	45	47	35,5	35,5
38	m	li.	34	36	25	28	35,6	35,2
29	m	li.	28	31	18	20	35,5	35,5
38	m	re.	26	28	35	38	34,0	34,0
33	m	re.	32	38	32	38	35,0	34,0
42	m	li.	33	35	25	28	37,3	37,2
42	m	li.	40	42	35	38	40,0	39,0
50	m	li.	35	38	25	27	33,0	33,0
52	w	re.	38	40	50	53	37,0	38,0
44	w	re.	23	25	32	35	42,5	42,8
59	m	li.	45	47	37	40	34,5	35,2
49	w	li.	35	38	25	28	39,0	38,8
44	m	li.	20	23	20	23	32,0	31,8
59	m	li.	45	47	37	40	34,5	35,2
49	w	li.	35	38	25	28	39,0	38,8
44	m	li.	20	23	20	23	32,0	31,0

SUPINATION:

RECHTSDISTORSIONEN Einschränkungen				LINKSDISTORSIONEN Einschränkungen			
Alter u. Geschl.	akt. (in Grad)	pass. (in Grad)	Wadendiff. li. zu re. (in cm)	Alter u. Geschl.	akt. (in Grad)	pass. (in Grad)	Wadendiff. re. zu li. (in cm)
20 m	3	6	li. 1,0 gr.	50 m	7	21	0
20 w	0	0	li. 0,5 kl.	50 w	24	16	0
25 m	10	11	li. 0,8 kl.	48 w	2	0	0
57 m	6	11	li. 0,3 gr.	30 w	5	1	re. 0,6 kl.
38 m	11	9	li. 0,4 gr.	45 w	+ 3	7	re. 1,5 kl.
17 w	+ 3	5	li. 0,4 gr.	31 m	+ 1	0	re. 0,6 gr.
20 m	11	14	li. 0,5 kl.	16 m	5	3	re. 0,3 kl.
20 m	+ 4	+ 2	li. 1,2 gr.	53 w	+ 2	4	re. 1,0 kl.
48 w	+ 2	+ 4	li. 1,3 gr.	36 m	6	5	re. 0,9 gr.
49 m	+ 8	+ 6	li. + re. 0	19 w	7	9	re. 0,7 kl.
20 m	0	0	li. 1,5 gr.	22 m	+ 3	4	re. 0,7 gr.
18 w	+ 4	+ 5	li. + re. 0	33 w	4	0	re. 0,2 kl.
17 w	+ 6	+ 4	li. 0,4 gr.	19 m	10	6	re. 0,3 gr.
26 m	+ 1	+ 1	li. 1,1 gr.	50 w	15	12	re. 0,6 kl.
21 m	+10	+ 7	li. 0,5 kl.	57 w	13	14	re. 0,8 kl.
18 m	0	0	li. 1,0 kl.	26 m	1	2	re. 0,6 kl.
52 m	0	0	li. + re. 0	54 w	16	16	re. 1,1 gr.
49 m	8	4	li. 0,2 kl.	59 w	10	11	re. + li. 0
22 m	+14	+15	li. 0,3 kl.	25 m	7	7	re. 1,5 gr.
39 m	+ 1	0	li. 2,1 gr.	28 w	8	8	re. 0,7 kl.
18 w	+ 6	+ 7	li. 0,4 gr.	49 w	0	0	re. 0,3 kl.
37 w	0	2	li. 0,6 gr.	50 m	9	9	re. 1,0 gr.
49 w	0	0	li. 0,5 kl.	34 w	13	14	re. 1,0 gr.
20 m	+ 6	+ 8	li. 0,5 gr.	56 w	14	13	re. 1,0 kl.
17 m	+ 4	+ 3	li. 1,0 gr.	43 m	4	3	re. 0,3 gr.
28 m	+ 4	+ 3	li. 2,0 kl.	37 w	7	7	re. 0,6 kl.
26 m	4	4	li. + re. 0	55 m	6	5	re. 1,0 gr.
54 w	6	8	li. 0,9 gr.	20 m	24	25	re. 0,5 kl.
45 w	0	+ 1	li. 1,0 gr.	56 m	+ 3	+ 4	re. 1,0 gr.
51 m	10	10	li. 0,6 kl.	62 w	11	7	re. 0,5 gr.
48 m	10	11	li. 0,2 gr.	52 m	+ 3	+ 4	re. 1,0 kl.
47 m	7	0	li. 0,4 kl.	56 w	+ 3	+ 2	re. 0,8 gr.
20 m	3	3	li. 1,0 kl.	51 m	10	9	re. 1,0 gr.
50 w	1	1	li. 0,3 kl.	30 m	11	10	re. 1,5 kl.
25 m	3	4	li. + re. 0	45 w	20	25	re. 2,0 kl.
46 m	2	4	li. 1,0 gr.	16 m	7	7	re. + li. 0
26 w	+ 8	+ 5	li. 0,6 gr.	18 m	8	8	re. 1,1 gr.
36 w	1	1	li. 1,3 kl.	60 w	9	6	re. 0,3 gr.
18 m	1	0	li. 0,3 kl.	19 m	15	14	re. + li. 0
33 w	1	1	li. + re. 0	34 m	5	8	re. 0,5 kl.
46 w	8	8	li. + re. 0	54 m	11	11	re. 0,3 gr.
59 m	5	5	li. 0,3 gr.	51 w	15	15	re. 1,5 kl.
57 m	2	3	li. 0,5 kl.	23 w	5	6	re. 0,2 gr.
18 m	8	8	li. + re. 0	18 m	5	5	re. 0,3 gr.
23 w	+ 1	0	li. 0,5 kl.	23 m	1	3	re. 0,5 gr.

21	m	0	+ 2	li. + re. θ
24	m	+12	+10	li. 1,0 gr.
29	m	6	6	li. + re. θ
27	m	0	0	li. + re. θ
35	m	0	0	li. 1,3 gr.
48	w	8	7	li. + re. θ
60	m	3	4	li. 1,2 gr.
22	m	+ 4	+ 2	li. 0,5 kl.
49	w	1	0	li. 0,3 kl.
53	w	0	1	li. + re. θ
41	w	4	6	li. 0,7 kl.
19	m	2	4	li. 1,0 gr.
38	m	+ 8	+ 6	li. 1,0 kl.
42	m	5	6	li. 0,6 kl.
58	m	2	3	li. 0,5 kl.
36	w	10	10	li. 1,2 gr.
59	m	15	16	li. 0,1 kl.
55	m	10	2	li. + re. θ
19	m	+ 1	0	li. 0,5 kl.
36	m	2	0	li. 0,7 kl.
20	m	0	0	li. 0,4 gr.
36	m	3	2	li. + re. θ
38	m	9	10	li. + re. θ
33	m	0	0	li. 1,0 kl.
52	w	12	13	li. 1,0 kl.
30	w	3	2	re. 0,5 kl.
49	m	+ 7	+ 6	re. 0,7 gr.
58	m	5	5	re. 0,1 gr.
49	m	0	+ 1	re. + li. θ
33	m	7	7	re. 0,4 kl.
15	m	5	3	re. 0,5 kl.
23	m	12	11	re. 1,0 kl.
55	w	12	10	re. 0,6 kl.
25	m	6	7	re. 0,5 gr.
18	m	3	2	re. 1,0 kl.
23	w	4	4	re. 0,9 kl.
35	w	12	10	re. 0,3 kl.
55	w	13	13	re. 0,2 kl.
54	m	10	10	re. + li. θ
59	w	15	16	re. 0,3 kl.
59	w	6	8	re. + li. θ
52	w	23	24	re. + li. θ
45	w	17	18	re. 2,0 kl.
23	m	17	17	re. + li. θ
55	w	8	8	re. 0,3 gr.
39	w	7	6	re. 0,6 kl.
21	w	7	7	re. + li. θ
62	m	3	2	re. 1,5 kl.
21	m	4	3	re. 1,0 gr.
18	w	4	3	re. + li. θ
22	m	7	6	re. + li. θ
56	w	9	10	re. + li. θ
48	m	12	11	re. + li. θ
23	w	10	11	re. 1,0 gr.
48	m	1	1	re. + li. θ
39	m	10	10	re. + li. θ
19	m	5	0	re. + li. θ
47	m	15	12	re. 0,2 kl.
19	w	4	0	re. + li. θ
61	m	3	0	re. + li. θ
61	w	5	3	re. 0,8 kl.
55	w	+ 7	+ 7	re. 0,5 gr.
28	m	10	9	re. + li. θ
37	m	+ 5	+ 4	re. 1,0 kl.
25	m	4	0	re. 0,7 kl.
61	w	2	3	re. 1,3 kl.
25	w	5	5	re. 1,1 gr.
52	m	3	0	re. + li. θ
33	m	0	0	re. 0,2 gr.
21	m	8	9	re. 0,2 kl.
30	m	0	1	re. + li. θ
28	m	4	3	re. + li. θ
57	m	11	10	re. 1,0 gr.
27	m	9	10	re. 0,4 kl.
54	m	+ 1	+ 1	re. 0,8 kl.
37	m	4	3	re. 0,4 gr.
45	w	10	10	re. + li. θ
21	m	0	0	re. + li. θ
56	m	+ 1	+ 2	re. 1,7 kl.
24	m	6	6	re. 0,5 kl.

38	m	9	8	re. 0,4 gr.
29	m	10	11	re. + li. θ
42	m	8	7	re. 0,1 gr.
42	m	5	4	re. 1,0 gr.
50	m	10	11	re. + li. θ
59	m	8	7	re. 0,8 kl.
49	w	10	10	re. 0,2 gr.
44	m	0	0	re. 0,2 gr.
28	m	10	9	re. + li. θ
37	m	+ 5	+ 4	re. 1,0 kl.
25	m	4	0	re. 0,7 kl.
61	w	2	3	re. 1,3 kl.
23	w	5	5	re. 1,1 gr.
52	m	3	0	re. + li. θ
33	m	0	0	re. 0,2 gr.
21	m	8	9	re. 0,2 kl.
30	m	0	1	re. + li. θ
28	m	4	3	re. + li. θ
57	m	11	10	re. 1,0 gr.
27	m	9	10	re. 0,4 kl.
54	m	+ 1	+ 1	re. 0,8 kl.
37	m	4	3	re. 0,4 gr.
45	w	10	10	re. + li. θ
21	m	0	0	re. + li. θ
56	m	+ 1	+ 2	re. 1,7 kl.
24	m	6	6	re. 0,5 kl.
38	m	9	8	re. 0,4 gr.
29	m	10	11	re. + li. θ
42	m	8	7	re. 0,1 gr.
42	m	5	4	re. 1,0 gr.
50	m	10	11	re. + li. θ
59	m	8	7	re. 0,8 kl.
49	w	10	10	re. 0,2 gr.
44	m	0	0	re. 0,2 gr.

PRONATION:

Dist.	rechts akt. (in Grad)	rechts pass. (in Grad)	links akt. (in Grad)	links pass. (in Grad)	Einschr. akt. (in Grad)	Einschr. pass. (in Grad)	Gabel re. (in cm)	Gabel li. (in cm)	Differenz (in cm)
li.	12	15	8	12	4	3	25,0	24,8	li. 0,2 kl.
re.	8	10	11	12	3	2	24,0	23,0	re. 1,0 gr.
li.	5	12	8	12	+ 3	0	22,3	23,5	li. 1,2 gr.
li.	14	21	12	21	2	0	23,5	23,5	Θ
li.	10	12	11	14	+ 1	+ 2	25,3	25,3	Θ
li.	11	13	14	18	+ 3	+ 5	25,8	26,0	li. 0,2 gr.
li.	16	18	7	10	9	8	26,0	25,7	li. 0,3 kl.
re.	8	12	10	12	2	0	26,3	25,5	re. 0,8 gr.
re.	16	19	22	30	6	11	26,3	24,8	re. 1,5 gr.
li.	6	8	6	9	0	+ 1	26,8	25,8	li. 1,0 kl.
li.	6	9	9	13	+ 3	+ 4	21,0	21,6	li. 0,6 gr.
re.	8	10	8	11	0	1	23,8	24,4	re. 0,6 kl.
li.	12	14	12	14	0	0	25,5	25,2	li. 0,3 kl.
re.	18	22	19	21	1	+ 1	24,8	25,3	re. 0,5 kl.
li.	7	9	6	9	1	0	24,5	24,7	li. 0,2 gr.
li.	17	20	16	20	1	0	24,7	25,6	li. 0,9 gr.
re.	8	12	12	16	4	4	26,5	26,5	Θ
re.	12	14	14	17	2	3	25,3	24,9	re. 0,4 gr.
li.	12	16	12	14	0	2	25,8	25,0	li. 0,8 kl.
re.	12	17	9	14	+ 3	+ 3	29,5	30,0	re. 0,5 kl.
li.	12	15	5	8	7	7	22,8	25,3	li. 1,5 gr.
li.	9	14	7	11	2	3	25,5	25,6	li. 0,1 gr.
re.	8	10	12	14	4	4	27,8	27,6	re. 0,2 gr.
re.	12	14	10	12	+ 2	+ 2	26,4	25,8	re. 0,6 gr.
li.	11	14	8	11	3	3	28,2	28,2	Θ
li.	10	14	8	10	2	4	26,0	25,0	li. 1,0 kl.
re.	16	19	12	15	+ 4	+ 4	25,1	24,8	re. 0,3 gr.
re.	15	18	15	20	0	2	25,5	24,5	re. 1,0 gr.
li.	12	15	14	18	+ 2	+ 3	23,2	24,0	li. 0,8 gr.
re.	12	16	12	15	0	+ 1	28,5	28,0	re. 0,5 gr.
re.	9	12	12	14	3	2	26,8	26,3	re. 0,5 gr.
li.	12	15	8	10	4	5	22,9	23,9	li. 1,0 gr.
li.	7	10	5	8	2	2	24,0	24,4	li. 0,4 gr.
re.	11	13	10	12	+ 1	+ 1	25,9	26,0	re. 0,1 kl.
li.	8	12	7	9	1	3	25,5	25,8	li. 0,3 gr.
re.	8	10	9	11	1	1	27,1	28,0	re. 0,9 kl.
re.	12	14	13	16	1	2	26,3	26,5	re. 0,2 kl.
li.	16	18	3	6	13	12	21,5	22,6	li. 1,1 gr.
li.	4	6	3	5	1	3	28,4	27,8	li. 0,6 kl.
re.	11	13	11	14	0	1	28,3	28,0	re. 0,3 gr.
li.	8	10	4	6	4	4	25,0	24,5	li. 0,5 kl.
li.	15	18	2	6	13	12	26,3	26,0	li. 0,3 kl.
li.	9	12	7	10	2	2	24,5	24,8	li. 0,3 gr.
re.	14	17	10	12	+ 4	+ 5	23,6	24,0	re. 0,4 kl.
re.	5	8	11	14	6	6	23,1	24,0	re. 0,9 kl.
re.	10	12	12	14	2	2	25,4	25,4	Θ
li.	8	10	3	5	5	5	25,0	26,0	li. 1,0 gr.
li.	10	15	8	10	2	5	27,5	26,5	li. 1,0 kl.
re.	10	12	8	10	+ 2	+ 2	25,5	25,5	Θ
re.	8	12	9	12	1	0	25,2	25,1	re. 0,1 gr.

re.	8	10	7	10	+ 1	0	26,3	26,0	re.	0,3 gr.
re.	8	12	10	12	2	0	24,5	24,5		0
li.	16	18	8	10	8	8	25,2	25,5	li.	0,3 gr.
li.	6	9	3	5	3	4	30,0	31,0	li.	1,0 gr.
li.	6	8	6	9	0	+ 1	24,0	24,3	li.	0,3 gr.
li.	5	12	6	11	+ 1	1	25,0	26,6	li.	1,6 gr.
re.	5	8	6	9	1	1	24,8	24,5	re.	0,3 gr.
li.	8	12	4	7	4	5	23,7	23,7		0
li.	8	12	4	6	4	6	26,2	28,0	li.	1,8 gr.
re.	5	7	8	10	3	3	26,5	26,5		0
re.	4	7	5	9	1	2	26,6	25,5	re.	1,1 gr.
re.	10	14	6	12	+ 4	+ 2	26,8	26,8		0
li.	8	10	4	6	4	4	24,2	25,0	li.	0,8 gr.
re.	12	15	7	10	+ 5	+ 5	25,6	25,5	re.	0,1 gr.
re.	12	15	12	15	0	0	24,4	24,0	re.	o,4 gr.
re.	6	9	7	10	1	1	24,5	24,5		0
li.	4	5	4	5	0	0	27,5	29,0	li.	1,5 gr.
li.	8	10	8	10	0	0	23,8	24,5	li.	0,7 gr.
re.	5	8	8	10	3	2	25,8	26,0	re.	0,2 kl.
re.	4	8	7	10	3	2	23,6	22,5	re.	0,9 gr.
re.	6	10	6	10	0	0	25,3	24,8	re.	0,5 gr.
li.	8	10	7	10	1	0	24,0	24,0		0
li.	6	11	5	8	1	3	25,0	25,3	li.	0,3 gr.
li.	4	7	3	6	1	1	25,2	24,0	li.	1,2 kl.
li.	8	11	2	4	6	7	25,0	25,5	li.	0,5 gr.
li.	5	7	4	6	1	1	23,0	23,5	li.	0,5 gr.
li.	10	12	8	11	2	1	23,2	23,2		0
li.	8	12	8	12	0	0	27,0	27,0		0
re.	8	10	8	11	3	0	23,2	22,0	re.	1,2 gr.
li.	12	13	10	14	2	1	24,0	25,0	li.	1,0 gr.
li.	4	6	4	6	0	0	27,0	26,5	li.	0,5 kl.
li.	4	6	8	11	+ 4	+ 5	27,2	27,2		0
li.	5	8	4	8	1	0	keine Messergebnisse			
re.	6	9	4	9	+ 2	0	29,8	29,8		0
re.	5	8	5	8	0	0	27,5	27,5		0
re.	8	10	9	12	1	2	27,8	25,3	re.	2,5 gr.
li.	8	10	7	9	1	1	27,5	27,8	li.	0,3 gr.
li.	5	7	7	10	+ 2	+ 3	28,0	28,4	li.	0,4 gr.
li.	10	12	5	8	5	4	23,8	24,5	li.	0,7 gr.
li.	5	6	8	12	+ 3	+ 6	27,0	27,0		0
li.	8	10	7	9	1	1	24,5	24,5		0
li.	15	18	10	18	5	0	23,5	25,0	li.	1,5 gr.
li.	8	10	8	10	0	0	25,0	25,0		0
li.	10	12	10	12	0	0	24,5	25,5	li.	1,0 gr.
li.	6	12	4	6	2	6	24,8	24,1	li.	0,7 kl.
li.	15	18	8	10	7	8	21,5	24,0	li.	2,5 gr.
re.	6	8	6	8	0	0	23,5	23,5		0
re.	8	10	6	8	+ 2	+ 2	26,5	26,5		0
li.	10	12	5	8	5	4	25,0	24,5	li.	0,5 kl.
li.	8	10	6	8	2	2	25,5	26,0	li.	0,5 gr.
li.	12	14	6	8	6	6	25,0	25,0		0
li.	12	14	5	8	7	6	25,5	26,5	li.	1,0 gr.
li.	3	5	0	0	3	5	24,5	24,5		0
re.	2	4	4	6	2	2	27,5	27,5		0
li.	12	15	6	10	6	5	25,8	26,0	li.	0,2 gr.

li.	5	6	3	5	2	1	27,0	29,8	li.	2,8 gr.
li.	15	17	18	20	+ 3	+ 3	25,5	26,0	li.	0,5 gr.
li.	7	9	3	5	4	4	23,3	23,7	li.	0,4 gr.
re.	5	8	10	12	5	4	22,2	21,2	re.	1,0 gr.
li.	4	6	4	8	0	+ 2	25,1	26,0	li.	0,9 gr.
li.	6	8	4	6	2	2	26,5	26,0	li.	0,5 kl.
re.	5	6	4	8	+ 1	2	23,3	23,3		0
li.	3	6	3	6	0	0	25,5	25,5		0
li.	8	10	8	10	0	0	25,3	26,0	li.	0,7 gr.
re.	5	7	8	10	3	3	23,2	23,2		0
li.	5	8	4	6	1	2	25,0	24,5	li.	0,5 kl.
li.	5	8	6	9	+ 1	+ 1	24,8	24,0	li.	0,8 kl.
li.	9	12	10	12	1	0	24,8	25,8	li.	1,0 gr.
re.	6	8	6	8	0	0	27,2	27,3		0
re.	4	6	8	12	2	6	25,0	25,5	re.	0,5 kl.
li.	4	8	4	8	0	0	27,2	29,0	li.	1,8 gr.
re.	11	14	10	15	+ 1	1	24,4	24,1	re.	0,3 gr.
re.	18	20	19	21	1	1	23,0	22,5	re.	0,2 gr.
re.	5	8	5	9	0	1	26,7	28,5	re.	1,8 kl.
li.	5	8	4	6	1	4	26,0	26,0		0
li.	5	8	5	8	0	0	27,5	26,5	li.	1,0 gr.
re.	5	8	5	8	0	0	24,0	24,0		0
re.	8	12	5	8	+ 3	+ 4	25,5	24,8	re.	0,7 gr.
re.	19	22	18	21	+ 1	+ 1	24,5	25,5	re.	1,0 kl.
li.	11	14	8	12	3	2	23,0	23,0		0
li.	4	6	5	7	+ 1	+ 1	26,7	27,0	li.	0,3 gr.
li.	8	10	3	6	5	4	25,5	26,5	li.	1,0 gr.
li.	6	8	8	12	+ 2	+ 4	26,5	27,0	li.	0,5 gr.
re.	12	15	12	17	0	2	25,5	25,5		0
li.	10	14	8	11	2	3	24,0	25,2	li.	1,2 gr.
re.	10	12	12	15	2	3	23,6	23,7	re.	0,1 kl.
re.	14	16	8	12	+ 6	+ 4	26,0	26,5	re.	0,5 kl.
re.	8	9	9	11	1	2	25,4	26,4	re.	1,0 kl.
re.	8	10	12	15	4	5	25,5	25,5		0
li.	15	18	5	8	10	10	23,7	23,7		0
re.	6	8	12	16	6	8	25,6	25,5	re.	0,1 gr.
li.	15	18	11	14	4	4	24,8	23,9	li.	0,9 kl.
li.	12	15	18	20	+ 6	+ 5	24,7	25,2	li.	0,5 gr.
re.	10	14	10	14	0	0	24,8	25,0	re.	0,2 kl.
re.	15	18	20	22	5	4	23,8	25,3	re.	1,5 kl.
re.	10	10	12	14	2	4	23,0	23,0		0
li.	8	10	8	10	0	0	25,4	25,5	li.	0,1 gr.
re.	10	18	10	15	0	+ 3	24,4	24,4		0
li.	5	8	5	8	0	0	25,4	27,0	li.	1,6 gr.
re.	12	15	14	17	2	2	23,5	23,5		0
li.	13	15	12	15	1	0	23,8	23,0	li.	0,8 kl.
li.	15	18	12	15	3	3	25,7	24,8	li.	0,9 kl.
li.	10	12	7	10	3	2	27,2	27,1	li.	0,1 kl.
re.	8	10	10	12	2	2	24,2	24,2		0
li.	12	15	8	12	4	3	27,5	30,0	li.	2,5 gr.
li.	12	16	10	12	2	4	23,5	22,8	li.	0,7 kl.
li.	8	10	4	6	4	4	26,8	26,2	li.	0,6 kl.
re.	7	9	12	14	5	5	27,8	28,6	re.	0,8 kl.

li.	8	10	10	12	+ 2	+ 2	24,3	24,3		0
li.	10	12	9	12	1	0	25,1	25,4	li.	0,3 gr.
li.	10	12	11	13	+ 1	+ 1	23,5	24,0	li.	0,5 gr.
li.	8	11	8	11	0	0	24,2	25,3	li.	0,9 gr.
re.	10	13	12	15	2	2	25,2	25,2		0
li.	6	8	4	6	2	2	25,3	25,3		0
li.	4	6	4	6	0	0	26,0	26,0		0
re.	11	13	11	13	0	0	26,4	26,4		0
re.	8	12	14	17	6	5	25,2	24,6	re.	0,6 gr.
li.	5	8	8	12	+ 3	+ 4	25,0	26,3	li.	1,3 gr.
re.	10	12	8	10	+ 2	+ 2	27,0	27,0		0
li.	8	10	8	10	0	0	26,3	27,8	li.	1,5 gr.
re.	5	7	14	16	7	9	25,0	24,0	re.	1,0 gr.
re.	10	12	13	15	3	3	29,1	28,5	re.	0,6 gr.
li.	8	10	8	10	0	0	25,0	26,4	li.	1,4 gr.
li.	6	8	5	8	1	0	24,8	24,5	li.	0,3 kl.
li.	14	17	8	11	6	6	25,8	25,2	li.	0,6 kl.

SCHRÄGER UMFANG:

Rechtsdistorsionen:			Linksdistorsionen:		
re. (in cm)	li. (in cm)	Differenz (in cm)	re. (in cm)	li. (in cm)	Differenz (in cm)
29,5	30,0	re. 0,5 kl.	33,0	33,0	0
33,2	33,2	0	31,0	31,0	0
32,0	31,8	re. 0,2 gr.	29,4	28,4	li. 1,0 kl.
31,0	31,2	re. 0,2 kl.	29,0	30,5	li. 1,5 gr.
30,3	31,5	re. 1,2 kl.	30,8	30,8	0
33,0	34,5	re. 1,5 kl.	30,7	31,0	li. 0,3 gr.
30,2	31,0	re. 0,8 kl.	32,4	31,9	li. 0,5 kl.
35,6	36,2	re. 0,6 kl.	27,4	27,3	li. 0,1 kl.
31,4	31,2	re. 0,2 gr.	32,8	32,1	li. 0,2 kl.
29,1	29,6	re. 0,5 kl.	29,8	30,2	li. 0,4 gr.
31,3	32,0	re. 0,7 kl.	32,3	32,6	li. 0,3 gr.
35,5	36,5	re. 1,0 kl.	30,8	31,5	li. 0,7 gr.
31,4	31,8	re. 0,4 kl.	28,0	28,3	li. 0,3 gr.
29,8	29,8	0	31,0	31,4	li. 0,4 gr.
33,0	32,0	re. 1,0 gr.	34,3	34,8	li. 0,5 gr.
34,2	34,0	re. 0,2 gr.	29,0	29,0	0
34,0	34,0	0	28,2	28,0	li. 0,2 kl.
34,6	34,3	re. 0,3 gr.	29,2	30,0	li. 0,8 gr.
30,0	30,0	0	31,3	31,6	li. 0,3 gr.
27,3	27,2	re. 0,1 gr.	30,2	30,5	li. 0,3 gr.
32,8	32,8	0	28,5	29,5	li. 1,0 gr.
31,3	31,3	0	32,3	32,0	li. 0,3 kl.
32,3	32,2	re. 0,1 gr.	33,0	32,5	li. 0,5 kl.
32,5	33,0	re. 0,5 kl.	32,0	33,0	li. 1,0 gr.
24,5	24,5	0	30,8	31,6	li. 0,8 gr.
30,8	31,0	re. 0,2 kl.	30,5	31,5	li. 1,0 gr.
32,2	32,3	re. 0,1 kl.	36,0	35,5	li. 0,5 kl.
32,0	32,0	0	31,0	31,5	li. 0,5 gr.
34,0	34,0	0	37,5	38,0	li. 0,5 gr.
33,3	32,6	re. 0,7 gr.	28,5	29,0	li. 0,5 gr.
30,0	30,0	0	30,6	31,0	li. 0,4 gr.
32,5	32,5	0	31,0	30,7	li. 0,3 kl.
32,8	32,5	re. 0,3 gr.	31,3	31,5	li. 0,2 gr.
29,3	29,7	re. 0,4 kl.	33,0	32,5	li. 0,5 kl.
32,7	33,0	re. 0,3 kl.	25,2	26,0	li. 0,8 gr.
27,0	27,8	re. 0,8 kl.	32,3	32,0	li. 0,3 kl.
37,3	35,8	re. 1,5 gr.	29,0	29,0	0
34,0	33,5	re. 0,5 gr.	32,6	33,1	li. 0,5 gr.
32,0	30,6	re. 1,4 gr.	31,8	32,0	li. 0,2 gr.
31,5	31,5	0	33,0	32,5	li. 0,5 kl.
32,5	32,5	0	29,0	29,5	li. 0,5 gr.
34,5	34,5	0	30,5	30,5	0
27,5	27,5	0	33,8	34,8	li. 1,0 gr.
32,5	32,0	re. 0,5 gr.	32,0	32,0	0
31,0	32,3	re. 1,3 kl.	31,2	32,0	li. 0,8 gr.
35,0	35,0	0	33,5	33,5	0
32,8	32,8	0	35,6	34,5	li. 1,1 kl.
32,0	32,0	0	34,8	34,8	0
28,0	27,3	re. 0,7 gr.	31,4	32,0	li. 0,6 gr.

33,8	33,8		0
30,3	30,0	re.	0,3 gr.
32,0	31,5	re.	0,5 gr.
30,3	30,3		0
31,0	31,0		0
28,6	28,6		0
32,0	32,0		0
32,3	32,0	re.	0,3 gr.
33,2	33,2		0
31,8	31,0	re.	0,8 gr.
30,5	31,3	re.	0,8 kl.
28,4	28,5	re.	0,1 kl.
29,5	30,5	re.	1,0 kl.
30,0	31,0	re.	1,0 kl.
31,5	31,8	re.	0,3 kl.
33,8	34,0	re.	0,2 kl.
34,0	35,3	re.	1,3 kl.
33,0	33,4	re.	0,4 kl.
32,2	32,2		0
33,2	32,5	re.	0,7 gr.
33,5	33,5		0
30,5	30,5		0
34,1	34,1		0

34,5	34,5		0
29,0	29,3	li.	0,3 gr.
32,0	32,0		0
32,3	32,0	li.	0,3 kl.
30,0	30,5	li.	0,5 gr.
29,0	29,0		0
28,2	28,2		0
30,0	30,0		0
26,0	25,8	li.	0,2 kl.
31,0	30,4	li.	0,6 kl.
29,8	30,5	li.	0,7 gr.
31,0	31,0		0
33,5	33,5		0
33,5	34,8	li.	1,3 gr.
30,8	30,0	li.	0,8 kl.
29,5	30,0	li.	0,5 gr.
33,3	33,3		0
36,0	35,0	li.	1,0 kl.
31,5	31,5		0
32,8	32,8		0
29,0	28,2	li.	0,8 kl.
34,6	34,6		0
32,3	32,3		0
32,6	33,5	li.	0,9 gr.
31,9	32,5	li.	0,6 gr.
33,5	33,5		0
29,0	29,0		0
34,8	35,5	li.	0,7 gr.
32,0	32,8	li.	0,8 gr.
31,5	31,0	li.	0,5 kl.
32,0	32,0		0
34,3	34,3		0
31,0	31,0		0
29,5	29,6	li.	0,1 gr.
29,9	29,9		0
32,0	32,0		0
33,5	33,6	li.	0,1 gr.
29,6	29,6		0
33,5	33,0	li.	0,5 kl.
34,3	34,1	li.	0,2 kl.
30,5	30,0	li.	0,5 kl.
30,6	31,5	li.	0,9 gr.
23,8	23,8		0
29,2	29,5	li.	0,3 gr.
32,5	33,0	li.	0,5 gr.
29,0	31,3	li.	2,3 gr.
32,5	32,5		0
33,0	33,4	li.	0,4 gr.
33,5	31,4	li.	1,9 kl.
33,8	33,5	li.	0,3 kl.
31,5	33,0	li.	1,5 gr.
33,2	33,2		0
33,4	33,5	li.	0,1 gr.
29,0	29,6	li.	0,6 gr.
32,7	32,7		0

DORSALFLEXION: (Rechtsdistorsionen)

Rechts		Links		Einschränkung	
aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)	aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)	aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)
73	95	70	90	re. 3 kl.	re. 5 kl.
90	87	80	77	re. 10 kl.	re. 10 kl.
90	85	94	90	re. 4 kl.	re. 5 kl.
92	89	91	85	re. 1 kl.	re. 4 kl.
90	87	89	86	re. 1 kl.	re. 1 kl.
94	91	91	89	re. 3 kl.	re. 2 kl.
93	90	97	95	re. 4 kl.	re. 5 gr.
95	91	100	95	re. 5 gr.	re. 4 gr.
87	85	86	82	re. 1 kl.	re. 3 kl.
85	83	87	81	re. 2 gr.	re. 2 kl.
83	80	87	84	re. 4 gr.	re. 4 gr.
90	88	88	85	re. 2 kl.	re. 3 kl.
85	82	85	82	Ø	Ø
90	88	90	85	Ø	re. 3 kl.
87	85	87	84	Ø	re. 1 kl.
83	79	89	85	re. 6 gr.	re. 6 kl.
85	85	90	86	re. 5 gr.	re. 1 gr.
90	87	98	95	re. 8 gr.	re. 8 gr.
99	96	84	80	re. 15 kl.	re. 16 kl.
91	88	89	86	re. 2 kl.	re. 2 kl.
82	72	80	79	re. 2 kl.	re. 7 gr.
85	81	85	81	Ø	Ø
94	90	90	86	re. 4 kl.	re. 4 kl.
92	88	88	85	re. 4 kl.	re. 3 kl.
90	87	93	89	re. 3 gr.	re. 2 gr.
83	80	80	80	re. 3 kl.	Ø
88	85	87	84	re. 1 kl.	re. 1 kl.
97	95	86	83	re. 11 kl.	re. 12 kl.
84	80	85	82	re. 1 gr.	re. 2 gr.
82	79	82	79	Ø	Ø
85	82	88	86	re. 3 gr.	re. 4 gr.
93	93	93	93	Ø	Ø
88	85	84	81	re. 4 kl.	re. 4 kl.
90	86	85	82	re. 5 kl.	re. 4 kl.
88	85	88	85	Ø	Ø
87	84	85	82	re. 2 kl.	re. 2 kl.
90	87	88	85	re. 2 kl.	re. 2 kl.
77	74	84	79	re. 7 gr.	re. 5 gr.
116	94	95	90	re. 21 kl.	re. 4 kl.
84	80	75	70	re. 9 kl.	re. 10 kl.
97	95	85	82	re. 12 kl.	re. 13 kl.
103	96	90	86	re. 13 kl.	re. 10 kl.
94	90	99	88	re. 5 gr.	re. 2 kl.
89	85	82	79	re. 7 kl.	re. 6 kl.
96	92	91	86	re. 5 kl.	re. 6 kl.
98	94	91	88	re. 7 kl.	re. 6 kl.
103	100	96	91	re. 7 kl.	re. 9 kl.
93	90	101	91	re. 8 gr.	re. 1 gr.
100	92	100	97	Ø	re. 5 gr.
101	97	92	90	re. 9 kl.	re. 7 kl.

109	98	93	90	re.	16 kl.	re.	8 kl.
103	100	97	94	re.	6 kl.	re.	6 kl.
94	87	92	88	re.	2 kl.	re.	1 gr.
83	81	85	84	re.	2 gr.	re.	3 gr.
87	86	93	89	re.	6 gr.	re.	3 gr.
90	86	90	86		Ø		Ø
86	83	89	84	re.	3 gr.	re.	1 gr.
86	75	85	82	re.	1 kl.	re.	7 gr.
100	94	95	89	re.	5 kl.	re.	5 kl.
96	93	97	94	re.	1 gr.	re.	1 gr.
93	89	93	89		Ø		Ø
93	90	87	85	re.	6 kl.	re.	5 kl.
89	95	85	94	re.	4 kl.	re.	1 kl.
90	88	82	80	re.	8 kl.	re.	8 kl.
92	89	90	88	re.	2 kl.	re.	1 kl.
93	88	94	91	re.	1 gr.	re.	3 gr.
80	77	80	77		Ø		Ø
93	86	87	82	re.	6 kl.	re.	4 kl.
96	87	92	85	re.	4 kl.	re.	2 kl.
83	78	83	78		Ø		Ø
88	84	84	80	re.	4 kl.	re.	4 kl.
96	87	89	84	re.	7 kl.	re.	3 kl.
85	82	89	86	re.	4 gr.	re.	4 gr.
92	89	89	85	re.	3 kl.	re.	4 kl.
88	85	88	85		Ø		Ø
88	85	95	93	re.	7 gr.	re.	8 gr.
86	83	92	89	re.	6 gr.	re.	6 gr.
88	85	85	81	re.	3 kl.	re.	4 kl.
91	88	87	84	re.	4 kl.	re.	4 kl.

PLANTARFLEXION: (Rechtsdistorsionen)

Rechts		Links		Einschränkung	
aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)	aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)	aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)
136	139	135	138	re. 1 gr.	re. 1 gr.
137	140	145	148	re. 8 kl.	re. 8 kl.
155	153	153	155	re. 2 gr.	re. 2 kl.
140	143	140	143	Ø	Ø
147	150	147	150	Ø	Ø
140	144	144	146	re. 4 kl.	re. 2 kl.
147	150	145	148	re. 2 gr.	re. 2 gr.
139	142	153	154	re. 14 kl.	re. 12 kl.
147	151	150	153	re. 3 kl.	re. 2 kl.
150	153	148	152	re. 2 gr.	re. 1 gr.
136	140	150	154	re. 14 kl.	re. 14 kl.
140	143	152	156	re. 12 kl.	re. 13 kl.
129	132	129	132	Ø	Ø
145	148	145	148	Ø	Ø
144	157	157	164	re. 13 kl.	re. 7 kl.
142	145	145	148	re. 3 kl.	re. 3 kl.
152	155	156	159	re. 4 kl.	re. 4 kl.
133	135	125	127	re. 8 gr.	re. 8 gr.
135	138	146	149	re. 11 kl.	re. 11 kl.
134	138	145	148	re. 11 kl.	re. 10 kl.
152	154	156	158	re. 4 kl.	re. 4 kl.
142	145	145	148	re. 3 kl.	re. 3 kl.
143	146	148	151	re. 5 kl.	re. 5 kl.
151	154	160	164	re. 9 kl.	re. 10 kl.
154	157	157	159	re. 3 kl.	re. 2 kl.
149	152	149	152	Ø	Ø
120	122	135	138	re. 15 kl.	re. 16 kl.
142	144	148	150	re. 6 kl.	re. 6 kl.
144	147	146	149	re. 2 kl.	re. 2 kl.
153	157	152	153	re. 1 gr.	re. 4 gr.
144	147	146	148	re. 2 kl.	re. 1 kl.
152	155	152	155	Ø	Ø
149	152	154	156	re. 5 kl.	re. 4 kl.
135	138	144	146	re. 9 kl.	re. 8 kl.
137	140	137	140	Ø	Ø
150	153	156	158	re. 6 kl.	re. 5 kl.
148	152	156	158	re. 8 kl.	re. 6 kl.
138	142	143	146	re. 5 kl.	re. 4 kl.
148	155	168	175	re. 20 kl.	re. 20 kl.
154	158	160	172	re. 6 kl.	re. 14 kl.
117	120	148	154	re. 31 kl.	re. 34 kl.
129	140	148	152	re. 19 kl.	re. 12 kl.
154	163	150	159	re. 4 gr.	re. 4 gr.
140	146	148	156	re. 8 kl.	re. 10 kl.
130	136	152	156	re. 22 kl.	re. 20 kl.
153	155	160	164	re. 7 kl.	re. 9 kl.
137	142	152	158	re. 15 kl.	re. 16 kl.
140	142	144	150	re. 4 kl.	re. 8 kl.

135	138	144	154	re. 9 kl.	re. 16 kl.
147	150	158	162	re. 11 kl.	re. 12 kl.
156	158	162	168	re. 6 kl.	re. 10 kl.
146	150	148	154	re. 2 kl.	re. 4 kl.
129	132	145	148	re. 16 kl.	re. 16 kl.
122	124	134	136	re. 12 kl.	re. 12 kl.
137	159	157	160	re. 20 kl.	re. 1 kl.
150	153	150	152	ø	re. 1 gr.
137	140	133	137	re. 4 gr.	re. 3 gr.
150	154	155	158	re. 5 kl.	re. 4 kl.
132	135	135	139	re. 3 kl.	re. 4 kl.
150	154	150	155	ø	re. 1 kl.
132	135	130	134	re. 2 gr.	re. 1 gr.
150	154	150	156	ø	re. 2 kl.
150	130	142	142	re. 8 gr.	re. 12 kl.
147	149	148	150	re. 1 kl.	re. 1 kl.
142	145	150	154	re. 8 kl.	re. 9 kl.
134	139	138	141	re. 4 kl.	re. 2 kl.
143	146	147	150	re. 4 kl.	re. 4 kl.
127	135	133	137	re. 6 kl.	re. 2 kl.
121	127	134	136	re. 13 kl.	re. 9 kl.
129	134	134	138	re. 5 kl.	re. 4 kl.
130	134	136	139	re. 6 kl.	re. 5 kl.
138	142	138	142	ø	ø
137	139	146	149	re. 9 kl.	re. 10 kl.
146	149	158	162	re. 12 kl.	re. 13 kl.
140	143	148	151	re. 8 kl.	re. 8 kl.
142	145	145	148	re. 3 kl.	re. 3 kl.
151	154	154	156	re. 3 kl.	re. 2 kl.
137	140	148	152	re. 11 kl.	re. 12 kl.
146	148	148	152	re. 2 kl.	re. 4 kl.

DORSALFLEXION: (Linksdistorsionen)

Rechts		Links		Einschränkung	
aktiv (in Grad)	passiv	aktiv (in Grad)	passiv	aktiv (in Grad)	passiv
94	90	95	90	li. 1 kl.	Ø
88	85	96	93	li. 8 kl.	li. 8 kl.
90	87	94	92	li. 4 kl.	li. 5 kl.
87	84	84	81	li. 3 gr.	li. 3 gr.
90	87	92	82	li. 2 kl.	li. 5 gr.
89	86	94	91	li. 5 kl.	li. 5 kl.
92	89	105	102	li. 13 kl.	li. 13 kl.
84	80	86	82	li. 2 kl.	li. 2 kl.
92	90	104	114	li. 12 kl.	li. 24 kl.
90	88	98	95	li. 8 kl.	li. 7 kl.
90	86	100	96	li. 10 kl.	li. 10 kl.
93	89	93	88	Ø	li. 1 gr.
96	94	88	95	li. 12 gr.	li. 1 kl.
93	90	98	95	li. 5 kl.	li. 5 kl.
93	90	96	93	li. 3 kl.	li. 3 kl.
92	89	94	91	li. 2 kl.	li. 2 kl.
89	86	89	86	Ø	Ø
90	86	94	86	li. 4 kl.	Ø
86	83	87	83	li. 1 kl.	Ø
95	91	100	95	li. 5 kl.	li. 4 kl.
99	96	98	96	li. 1 gr.	Ø
89	85	93	90	li. 4 kl.	li. 5 kl.
80	76	85	81	li. 5 kl.	li. 5 kl.
90	85	90	85	Ø	Ø
94	90	93	90	li. 1 gr.	Ø
90	85	92	88	li. 2 kl.	li. 3 kl.
97	92	120	116	li. 23 kl.	li. 24 kl.
90	85	90	85	Ø	Ø
83	77	88	84	li. 5 kl.	li. 7 kl.
88	85	88	85	Ø	Ø
94	90	90	86	li. 4 gr.	li. 4 gr.
95	91	95	91	Ø	Ø
93	96	88	92	li. 5 gr.	li. 4 gr.
85	81	92	88	li. 7 kl.	li. 7 kl.
85	82	85	82	Ø	Ø
93	90	92	89	li. 1 gr.	li. 1 gr.
87	85	92	89	li. 5 kl.	li. 4 kl.
97	94	87	84	li. 10 gr.	li. 10 gr.
98	95	94	90	li. 4 gr.	li. 5 gr.
86	83	86	83	Ø	Ø
85	82	88	85	li. 3 kl.	li. 3 kl.
87	83	89	85	li. 2 kl.	li. 2 kl.
100	98	88	85	li. 12 gr.	li. 13 gr.
88	85	86	84	li. 2 gr.	li. 1 gr.
95	92	94	92	li. 1 gr.	Ø
88	85	97	95	li. 9 kl.	li. 10 kl.
86	82	86	82	Ø	Ø
88	85	94	91	li. 6 kl.	li. 6 kl.
75		74		li. 1 gr.	

91	88	95	92	li. 4 kl.	li. 4 kl.
81	78	98	95	li. 17 kl.	li. 17 kl.
84	78	78	75	li. 6 gr.	li. 3 gr.
100	110	110	106	li. 10 kl.	li. 4 gr.
94	87	88	91	li. 6 gr.	li. 6 gr.
104	94	95	90	li. 9 gr.	li. 4 gr.
93	87	96	92	li. 3 kl.	li. 5 kl.
97	90	88	86	li. 9 gr.	li. 4 gr.
99	94	96	93	li. 3 gr.	li. 1 gr.
90	87	87	82	li. 3 gr.	li. 5 gr.
97	88	97	93	Ø	li. 5 kl.
94	88	93	88	li. 1 gr.	Ø
92	88	86	92	li. 4 kl.	li. 4 kl.
107	102	100	96	li. 7 gr.	li. 6 gr.
99	94	95	90	li. 4 gr.	li. 4 gr.
95	86	99	95	li. 4 kl.	li. 9 kl.
97	93	96	93	li. 1 gr.	Ø
100	92	100	97	Ø	li. 5 kl.
99	91	90	85	li. 9 gr.	li. 6 gr.
94	92	93	90	li. 1 gr.	li. 2 gr.
86	90	101	98	li. 5 kl.	li. 8 kl.
97	94	92	90	li. 5 gr.	li. 4 gr.
92	87	93	89	li. 1 kl.	li. 2 kl.
84	83	86	84	li. 2 kl.	li. 1 kl.
90	86	98	92	li. 8 kl.	li. 6 kl.
88	85	85	88	li. 3 gr.	li. 3 kl.
98	95	96	91	li. 2 gr.	li. 4 gr.
87	84	95	92	li. 8 kl.	li. 8 kl.
110	102	100	96	li. 10 gr.	li. 6 gr.
93	89	97	93	li. 5 kl.	li. 4 kl.
107	105	96	92	li. 11 gr.	li. 13 gr.
97	94	98	95	li. 1 kl.	li. 1 kl.
93	89	92	88	li. 1 gr.	li. 1 gr.
88	85	102	98	li. 14 kl.	li. 13 kl.
85	81	83	80	li. 2 gr.	li. 1 gr.
88	83	93	90	li. 5 kl.	li. 7 kl.
98	96	96	91	li. 2 gr.	li. 5 gr.
86	83	95	93	li. 9 kl.	li. 10 kl.
98	95	90	88	li. 8 gr.	li. 7 gr.
90	87	90	87	Ø	Ø
90	87	93	90	li. 3 kl.	li. 3 kl.
92	89	90	87	li. 2 gr.	li. 2 gr.
93	89	106	98	li. 13 kl.	li. 9 kl.
91	88	99	90	li. 8 kl.	li. 2 kl.
90	88	90	87	Ø	li. 1 gr.
88	85	93	90	li. 5 kl.	li. 5 kl.
93	90	98	95	li. 6 kl.	li. 5 kl.
85	82	83	80	li. 2 gr.	li. 2 gr.
106	100	112	108	li. 6 kl.	li. 8 kl.
87	84	93	89	li. 6 kl.	li. 5 kl.
94	90	90	85	li. 4 gr.	li. 5 gr.

PLANTARFLEXION: (Linksdistorsionen)

Rechts		Links		Einschränkung	
aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)	aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)	aktiv (in Grad)	passiv (in Grad)
158	161	157	161	li. 1 kl.	Ø
152	155	150	153	li. 2 kl.	li. 2 kl.
141	144	141	141	Ø	li. 3 kl.
140	143	137	140	li. 3 kl.	li. 3 kl.
143	145	146	149	li. 3 gr.	li. 4 gr.
144	146	145	145	li. 1 gr.	li. 1 kl.
148	141	144	135	li. 4 kl.	li. 6 kl.
140	143	144	140	li. 4 gr.	li. 3 kl.
156	158	151	154	li. 5 kl.	li. 4 kl.
158	161	145	148	li. 13 kl.	li. 13 kl.
149	153	151	153	li. 2 gr.	Ø
142	145	136	138	li. 6 kl.	li. 7 kl.
159	165	152	155	li. 7 kl.	li. 10 kl.
146	148	143	145	li. 3 kl.	li. 3 kl.
140	144	133	135	li. 7 kl.	li. 9 kl.
145	148	141	145	li. 4 kl.	li. 4 kl.
150	153	145	148	li. 5 kl.	li. 5 kl.
152	156	152	156	Ø	Ø
139	142	153	154	li. 14 gr.	li. 12 gr.
138	142	140	144	li. 2 gr.	li. 2 gr.
165	168	150	153	li. 15 kl.	li. 15 kl.
135	138	138	140	li. 3 gr.	li. 2 gr.
144	147	140	144	li. 4 kl.	li. 3 kl.
157	160	160	164	li. 3 gr.	li. 4 gr.
151	155	140	145	li. 11 kl.	li. 10 kl.
139	143	137	140	li. 2 kl.	li. 3 kl.
134	137	142	147	li. 8 gr.	li. 10 gr.
158	162	158	162	Ø	Ø
150	153	160	163	li. 10 gr.	li. 10 gr.
143	146	148	151	li. 5 gr.	li. 5 gr.
152	155	152	155	Ø	Ø
145	148	145	148	Ø	Ø
152	156	153	156	li. 1 gr.	Ø
146	149	153	155	li. 7 gr.	li. 6 gr.
145	148	144	147	li. 1 kl.	li. 1 kl.
154	156	142	145	li. 12 kl.	li. 11 kl.
150	153	145	148	li. 5 kl.	li. 5 kl.
150	153	145	148	li. 5 kl.	li. 5 kl.
150	153	148	151	li. 2 kl.	li. 2 kl.
148	152	145	148	li. 3 kl.	li. 4 kl.
145	148	146	149	li. 1 gr.	li. 1 gr.
156	158	136	138	li. 20 kl.	li. 20 kl.
150	153	150	153	Ø	Ø
140	144	143	146	li. 3 gr.	li. 2 gr.
128	132	123	126	li. 5 kl.	li. 6 kl.
135	138	131	134	li. 4 kl.	li. 4 kl.
150	153	164	161	li. 14 gr.	li. 8 gr.
154	157	143	145	li. 11 kl.	li. 12 kl.
156		160		li. 4 gr.	

145	148	136	138	li.	9 kl.	li.	10 kl.
146	155	145	150	li.	1 kl.	li.	5 kl.
155	158	160	170	li.	5 gr.	li.	12 gr.
139	152	164	170	li.	25 gr.	li.	18 gr.
150	158	158	164	li.	8 gr.	li.	6 gr.
150	160	145	155	li.	5 kl.	li.	5 kl.
150	154	153	157	li.	3 gr.	li.	3 gr.
160	158	160	164		Ø	li.	6 gr.
156	164	160	164	li.	4 gr.		Ø
154	158	150	155	li.	4 kl.	li.	3 kl.
136	140	142	148	li.	6 gr.	li.	8 gr.
148	152	150	154	li.	2 gr.	li.	2 gr.
137	140	140	143	li.	3 gr.	li.	3 gr.
136	139	141	145	li.	5 gr.	li.	6 gr.
135	140	140	143	li.	5 gr.	li.	3 gr.
146	150	138	146	li.	8 kl.	li.	4 kl.
135	138	144	154	li.	9 gr.	li.	16 gr.
146	149	154	158	li.	8 gr.	li.	9 gr.
147	150	152	157	li.	5 gr.	li.	7 gr.
151	158	150	151	li.	1 kl.	li.	7 kl.
142	144	140	140	li.	2 kl.	li.	4 kl.
133	136	139	140	li.	6 gr.	li.	4 gr.
142	142	140	142	li.	2 kl.		Ø
130	134	130	134		Ø		Ø
140	143	140	143		Ø		Ø
138	141	133	135	li.	5 kl.	li.	6 kl.
136	140	135	137	li.	1 kl.	li.	3 kl.
137	141	133	133	li.	4 kl.	li.	8 kl.
136	139	133	137	li.	3 kl.	li.	2 kl.
147	150	142	145	li.	5 kl.	li.	5 kl.
150	155	145	150	li.	5 kl.	li.	5 kl.
138	142	138	142		Ø		Ø
133	136	133	136		Ø		Ø
127	130	132	135	li.	5 gr.	li.	5 gr.
136	138	135	137	li.	1 kl.	li.	1 kl.
134	137	130	134	li.	4 kl.	li.	3 kl.
148	152	137	142	li.	11 kl.	li.	10 kl.
152	155	148	152	li.	4 kl.	li.	3 kl.
150	154	146	148	li.	4 kl.	li.	6 kl.
147	150	145	148	li.	2 kl.	li.	2 kl.
140	143	135	137	li.	5 kl.	li.	6 kl.
145	148	143	146	li.	2 kl.	li.	2 kl.
151	154	149	153	li.	2 kl.	li.	1 kl.
162	165	135	138	li.	27 kl.	li.	27 kl.
146	150	146	150		Ø		Ø
149	151	141	145	li.	8 kl.	li.	6 kl.
142	145	144	147	li.	2 gr.	li.	2 gr.
120	125	140	143	li.	20 gr.	li.	18 gr.
137	140	137	140		Ø		Ø
150	154	142	145	li.	8 kl.	li.	9 kl.

D. Die in der vorliegenden Arbeit gefundenen Altersgipfel bei der Verteilung der Distorsionen auf die Altersgruppen sind zu erklären durch die Tatsache der höchsten Leistungsstufe der 18- bis 30-Jährigen. Deshalb die größte Gefährdung zum Distorsionstrauma. Der zweite Gipfel ist als die Altersdisposition anzusehen, wo Osteoporose, Unelastizität von Bändern und Gelenken sowie Arthrosis deformans eine Rolle spielen. 1922 schreibt Kaufmann, daß nach einer Distorsion normalerweise nach ein bis drei Wochen wieder volle Gehfähigkeit vorhanden ist. Trotzdem erscheinen in der Statistik der SUVAL 8 % Rentenfälle bei Sprunggelenkdistorsionen. Dies erscheint für eine Sprunggelenkdistorsion fürwahr als sehr hoch. Eine große Statistik von Ziegler, Pometta und Zollinger drückt die zahlenmäßige Häufigkeit der Gelenkdistorsionen aus, die rund 10 % aller traumatischen Schäden ausmacht. Sie zeigt auch die Verteilung auf die obere und untere Extremität sowie die einzelnen Gelenke.

Frequenz der einzelnen Verstauchungen:

	Gesamtzahl	in % aller Verstauchungen	in % aller Verstauchungen der obern Extremitäten	davon Rentenfälle	in % der betr. Verstauchung
I. Obere Extremität	5403	42,8	—	58	1,07
1. Finger	1694	13,4	31,4	24	1,4
2. Handgelenk	2729	21,6	50,5	22	0,8
3. Ellenbogen	304	2,4	5,6	3	1,0
4. Schultergelenk	676	5,4	12,5	9	1,3
			in % aller Verstauchungen der untern Extremitäten		
II. Untere Extremität	7154	56,7	—	76	1,06
1. Zehen	156	1,3	2,3	—	—
2. Fußgelenk	4883	38,7	68,2	37	0,8
3. Kniegelenk	2020	16,0	28,2	39	1,9
4. Hüftgelenk	95	0,7	1,3	—	—
III. Wirbelsäule	57	0,5	—	5	8.8

Im Gegensatz zu Kaufmann kann gesagt werden, daß durch die sich mannigfaltig ausbildenden Spätzustände die volle Gehfähigkeit nur bei den ausgesprochenen Bagatellverletzungen nach 3 Wochen wieder erreicht ist. Die Ausführungen über die Dauer der Arbeitsunfähigkeit zeigen, daß eine 26-tägige Arbeitsunfähigkeit bestand. Die Krankheitszeit stieg noch erheblich, wenn die wirklichen Bagatellverletzungen aus der Statistik herausgenommen wurden. Durch die Nachuntersuchungen der Rezidivfälle kann gefolgert werden, daß ein stattgefundenes Trauma im Sinne einer Sprunggelenkdistorsion doch eine gewisse Bänder- und Kapselschwäche zurückläßt, die ihrerseits eine Prädestinierung für das Rezidiv darstellt. Weiter kann gesagt werden, daß bei der Distorsion am oberen Sprunggelenk durch eine teilweise Zerreißung des Kapselapparates und teilweise Ausrisse von Faserteilen der Ligamente keine vollständige restitutio ad integrum stattfindet und somit ein locus minoris resistentiae bestehen bleibt. Es muß eine Einwucherung von Bindegewebe stattgefunden haben, da ja keine völlige Kontinuitätstrennung bestanden hat. Die bindegewebige Narbe kann kein vollwertiger Ersatz für den vorher bestandenen Sehnenkapselapparat darstellen. Daraus resultieren die Schmerzzustände bei der funktionellen Beanspruchung des regenerierten Gewebes. Die vielen Rezidive bei Distorsionen am oberen Sprunggelenk müssen auf eine falsche Anfangstherapie zurückgeführt werden. Es wurden im beschriebenen Krankengut kaum Ruhigstellungen im Gipsverband vorgenommen. Gerade das ist aber ein entscheiden-

der Moment, da durch den Gipsverband die sicherste Vernarbung des Kapsel-Bandapparates erreicht und eine Störung der Restitution der bindegewebigen Strukturen verhindert wird. Schon die mehrmaligen Rezidive zeigen die nicht völlige Heilung des Kapsel-Bandapparates an. Es hat also beim Rezidiv wahrscheinlich eine übermäßige Proliferation der bindegewebigen Anteile stattgefunden, die nicht den physiologischen Elastizitätsmomenten eines normalen Sprunggelenkes im Kapsel-Bandapparat gleichkommen, die den funktionellen Zug- und Drehmomenten Rechnung tragen können.

Zur Beurteilung des Fußabdruckes in bezug auf die Vorstellungen von der Normalform des Fußes gehen die Meinungen weit auseinander. Thomsen meint, daß bei der Vielzahl der heutigen Fehlformen man nicht mit modernen Meßmethoden die Normalform feststellen kann. Bei der Ermittlung der Durchschnittswerte würde sicherlich eine zu niedrige Standardform des Fußes herauskommen. Der Versuch, vom "physiologischen Flachfuß" zu reden, verwischt, da er in Wirklichkeit schon ein "gesenkter Fuß" ist. Wir haben bei dem massenhaften Vorhandensein schlechter Füße überhaupt keine Ahnung mehr, wie ein gesunder Fuß bei der weißen Rasse aussehen muß. Deshalb soll nochmals betont werden, daß der Fußabdruck für die Beurteilung der Spätzustände am oberen Sprunggelenk nur als Hilfsmittel in Verbindung mit einem funktionellen Denken bei der Biomechanik des Fußes mit herangezogen werden soll. Saxl schreibt unter anderem dem kontrakten Plattfuß außer der akuten Insuffizienz des Fußes, die sich zusammensetzt aus einem Defekt des Bandapparates des unteren Sprunggelenkes und einer funktio-

nellen Schwäche des M. tibialis post. in Folge Überdehnung und Myalgie dieses Muskels, auch dem oberen Sprunggelenk eine Bewegungseinschränkung zu, die bei stärkerem Muskelspasmus in einer Hemmung der Plantarflexion besteht. Fest steht, daß auch die Sprunggelenkdistorsionen zu den Faktoren zu zählen sind, die für Fehlformen der Fußgewölbe in Frage kommen. Durch die Schädigung der Bänder bei den Distorsionen kommen auch zeitweise geringste Wackelbewegungen vor. Es kommt nicht zur Fixierung des Fußes wie beim normalen Gangablauf. Je nach Schädigung des Bandapparates wird der Fuß entweder in eine Valgus und damit Plattfußstellung oder in eine Übervarusstellung hineingerollt, die zu starken Außenrandbelastungen und erheblichen Schwielenbildungen führten. Entgegen Scherb, der die sogenannte Bänderschwäche als einen schleierhaften Begriff bezeichnete, muß gesagt werden, daß doch Zusammenhänge zwischen Spätzuständen und Distorsionstraumen am oberen Sprunggelenk bestehen. Chlumsky beschreibt ebenfalls wackelnde Fußgelenke als prägnanten Gangfehler beim Tragen hochhackiger Absätze. Es kommt zur Lockerung der Bänder und abnormen Verlängerung der Sehnen.
Bei den in der vorliegenden Arbeit angefertigten Röntgenaufnahmen nach den exakten Angaben Fürmaiers konnten keine großen Veränderungen der prozentualen Gelenkspaltverhältnisse gefunden werden. Gleiche Voraussetzung für jedes Röntgenbild in der Aufnahmetechnik bei mehreren hundert Röntgenaufnahmen zu gewinnen, ist nicht leicht. So beschreibt Fürmaier, daß bei zu starker Innendrehung der äußere Gelenkspalt breiter dargestellt wird. Zur akuraten a.p.-Aufnahme des oberen Sprunggelenkes steht der Unter-

schenkel nicht senkrecht zur Platte, sondern ganz gering etwa 5° innenrotiert, dann fällt der Zentralstrahl bei Fixierung durch eine Rolle unter das Kniegelenk und den Sandsack am medialen Fußrand senkrecht auf die Gelenkspalte. Das richtige a.p.-Bild zeigt dann innen und außen eine gleich weite Gelenkspalte. Eine Kippung bei gehaltenen Aufnahmen wird sich jedoch in der überwiegenden Zahl bei frischen Verletzungen zeigen. Da meistens der äußere Bandapparat von Verletzungen betroffen wird, waren viele Autoren versucht, an der Syndesmosis eine Veränderung des Röntgenbildes zu finden. Durch die hier ausgeführten Röntgenaufnahmen muß dieses Unterfangen als äußerst dubiös und konstruiert angesehen werden. Allein die von R. Fick beschriebenen Knorpeldicken in den verschiedenen Artikulationsbereichen können zu mannigfaltigen Röntgenfehldiagnosen führen. Die Knochenlinien der Tibia an der lateralen distalen Artikulationsfläche und die mediale Fibulakontur erlauben keine genauen Messungen des Syndesmosisspaltes. Grashey beschreibt die vertikal härteste Tibiakontur als Knochenleiste, die ihrer Lage nach der lateralen, die Syndesmosis tibiofibularis bildenden Tibiafläche entspräche. Böhler meint, bei jeder Röntgendiagnostik sollte man ein Skelett zur Hand haben. Und richtig sieht man bei der Betrachtung von vielen Tibia-Fibula-Syndesmosen Artikulationsflächen mehrere, mindestens aber zwei Knochenleisten als Begrenzung einer leicht konkaven Gelenkfläche. Es ist also schwer, eine Aussage über diese Konturen im Röntgenbild zu machen. Haglund ermißt sogar eine Syndesmoseverletzung aus dem Abstand der Konturen, auf deren genaue Darstel-

lung Wert gelegt wird, ohne anatomische Definition. Bei den hier ausgeführten vergleichenden Röntgenaufnahmen konnten auch die von anderen Autoren (u.a. Nissl) festgestellten veränderten Gelenkspaltbreiten als Ausdruck stattgefundener Bandläsionen, vor allem der lateralen Bandanteile, nicht bestätigt werden. Die ebenfalls vielbeschriebenen Insuffizienzen nach Distorsionen, die nicht lange genug therapeutisch fixiert waren, sind bei Nachuntersuchungen sehr selten röntgenologisch zu erfassen. Allein aus einer Röntgenaufnahme können jedenfalls keine Schlüsse auf die Schwere oder überhaupt auf ein stattgefundenes Trauma gezogen werden. Nissl leitet aus der Veränderung der Gelenkspaltverhältnisse beim verletzten Sprunggelenk ein Zeichen zur Feststellung von Bandverletzungen her. Bei der frischen Verletzung mag es ein brauchbares Zeichen darstellen. Bei den beschriebenen 200 Normalaufnahmen in a.p.-Strahlengang bei Nissl war der zwischen medialer Talusrollenwand und Malleolus tibiae gelegene Gelenkspaltanteil gleich weit oder weiter als der horizontale. Die mittleren Werte von horizontaler zu medialer Gelenkspaltweite verhielten sich wie 5 : 3. Dies ist nach den vorliegenden Untersuchungen natürlich und erklärlich wenn man bedenkt, daß die Haupttraglinie des Körpers über die mittlere Gelenkfläche und die Mitte der Talusrolle verläuft, der Knorpelüberzug völlig anderen Belastungen ausgesetzt ist als der der vertikalen Syndesmosis-Artikulation. Die Veränderung dieses Verhältnisses muß also diagnostisch und prognostisch äußerst vorsichtig beurteilt werden. Es wird bestritten, daß aus einem einzigen Sagittalbild die Diagnose

schwere Distorsion gestellt werden kann, allein aus der Tatsache, daß der vertikale Gelenkspaltanteil weiter ist als der horizontale. Der beschriebene Nachteil der Strahlengefährdung bei der gehaltenen Röntgenaufnahme entfällt durch eine Röntgenanordnung mit einem Holzdreieck, wie es bei den vorliegenden Röntgenaufnahmen benutzt wurde (s. Abbildungen).

Dem Distorsionstrauma eine ätiologische Bedeutung hinsichtlich der Osteochondritis dissecans beizumessen, wird widersprochen. Die König'sche Lehre negiert ebenfalls die Annahme anderer Autoren, daß zwischen Trauma und Osteochondritis dissecans Beziehungen bestehen. Ähnlich äußern sich Lehmann, Axhausen, Jannson und Andere. Ehalt berichtet, daß

es eine Osteochondritis dissecans an den lateralen Kanten der Sprungbeinrolle gibt, er möchte aber warnen, diese als Unfallfolge aufzufassen, auch wenn die Patienten stattgehabte Traumen angeben, die Jahre zurückliegen. Als weiteres negatives Ergebnis und direkter Nichtspätzustand der Distorsionen muß das Sudeck-Syndrom angesprochen werden. Blumensaat meint, die Röntgendiagnose kommt beim Sudeck-Syndrom immer zu spät. Das Problem ist so komplexer Natur in seiner Fragestellung und Beantwortung hinsichtlich der peripheren oder exogenen wie endogenen Ursachen, daß unter anderem das Trauma wie etwa alle Verletzungen der Knochen, Gelenke, Bänder und Weichteile im Sinne von Frakturen, Luxationen, Kontusionen und wie hier bei Distorsionen zwar in Betracht gezogen werden müssen, jedoch allein direkt als Ursache ausgeschlossen werden können. Vielmehr spielen unzählige Faktoren im feinen Wechselspiel der Regulations- und Gegenregulationsmechanismen neuro- hormonaler Funktionen eine Rolle. Im übrigen ist es auch unmöglich, Bagatellverletzungen für die Dauer der Sudeck-Latenzzeit zu immobilisieren. Hohmann beschreibt jedoch als Komplikation nach Fußgelenkdistorsionen das Auftreten einer Sudeck'schen Knochenatrophie, die sehr schmerzhaft zu sein pflegt und sich offenbar bei konstitutioneller Vasomotorenschwäche gern einstellt. Im Gegensatz zu Schönbach sagt Böhler, daß er das Sudeck-Syndrom bei geschlossenen Verletzungen in der Regel für eine vermeidbare Behandlungsfolge und nicht für eine unabwendbare Unfallfolge hält. Rieders histologische Befunde beweisen, daß sich die im Knochen abspielenden Veränderungen die gleichen sind, die sich als Umbau- und Heilungsvorgänge bei jeder Frak-

tur feststellen lassen. Die Schwellungen nach Distorsionen sind ebenfalls regenerative Zustandsbilder wie der Umbauvorgang bei der Skelettentkalkung. Breitenfelder stimmt auch Blumensaat's Überlegungen von den vorwiegend exogenen und endogenen Ursachen nicht zu. Er geht vielmehr vom Begriff "Ursache" aus. Da ist es aber nicht richtig, daß jedes Trauma einen Sudeck zur Folge hat. Man müßte sogar erwarten, je schwerer das Trauma, desto früherer Eintritt eines Sudeck-Syndroms. Das Gegenteil lehrt die Erfahrung. Kleine Ursachen, häufigeres Sudeck-Syndrom. Eine Tatsache, die man als Phänomen der Unberechenbarkeit bezeichnet. Daraus ergibt sich, daß das Trauma nicht die Ursache sein kann, wohl aber die Veranlassung, zum Beispiel eine Sprunggelenkdistorsion mit Knochenausrissen. Denn aus der inneren Bereitschaft Disposition entsteht noch kein Sudeck. Erst wenn den von Storck herausgestellten 5 Faktoren nervaler, hormonaler, vasaler, humoraler und ionaler Natur einer noch nicht dekompensierten Gleichgewichtslage ein auslösender Faktor hinzukommt, ist die bestehende Eukolloidität zu einer dekompensierten Gleichgewichtslage, der Dyskolloidität, geworden. Maurer weist den Distorsionen und Kontusionen eine Entstehung bei der traumatischen Dystrophie zu. Er geht von den schlechten Durchblutungs- und Resorptionsverhältnissen dieser Gewebe aus. Er meint, daß die zerfaserten Bindegewebsmassen lange Zeit beanspruchen um auszuheilen. Dadurch wird der Entzündungsreiz lange aufrechterhalten. Durch die modernen lichtoptischen Untersuchungen zeigte sich jedoch, daß das angeblich bradytrophe Gewebe wie zum Beispiel der Kapsel-Bandapparat mit seinen

synovialen Innenauskleidungen gar keinen so langsamen Stoffwechsel hat (s. Cotta-Dettmer, Friedebold). Bei den vorliegenden Röntgenbildern konnten jedenfalls keine Entgleisungen im Sinne einer traumatischen Dystrophie gefunden werden. Auch beim Studium der Röntgenbilder der frischen Verletzungen konnten keine reaktiven Umbauzonen erkannt werden, die zum Beispiel von Maurer auch nach leichten Distorsionen verhältnismäßig früh zu erkennen wären (Mittelwert 6 Wochen). Auch Rieder warnt vor dem Nichterkennen des "dystrophischen Symptomenkomplexes", wenn nur Distorsionen stattgefunden haben. Vor allem, wenn sich an die Belanglosigkeit des Traumas schwere Dystrophien im Spätstadium entwickeln.

In den Röntgenergebnissen konnte aufgezeigt werden, daß das Trauma im Sinne einer posttraumatischen Arthrosis deformans als allgemeiner Arthrosebeginn hier am oberen Sprunggelenk aufgefaßt werden kann. Natürlich spielt eine Reihe anderer Faktoren bei der beginnenden Arthrosis deformans auch eine Rolle. So beschreibt Knoll Exostosen , die als Folgezustände von Zerrungen der Kapsel am Talus auftreten können und so zum Arthrosebeginn beitragen. Jedoch gehen die Meinungen weit auseinander. Während Blencke von traumatischer Beteiligung der Gelenke im Sinne der Arthrosis deformans spricht, sehen Payr, Schede, Plathe in den Leibesübungen zum Beispiel eine vorbeugende Maßnahme gegen die Gelenkerkrankungen. Baetzner dagegen weist darauf hin, daß bei Sportlern häufig schon in jungen Jahren schwere chronische Gelenkerkrankungen zu sehen sind, die er ursächlich mit dem Sport in Zusammen-

hang bringt. Ein scheinbarer Widerspruch. Baetzner geht von Arndt-Schultz'scher Regel aus, daß kleine Reize die Lebenskraft anfachen, mittlere verstärken und größte Reize hemmend und schädigend wirken. Eine weitere Schädigung muß in der Tatsache gesucht werden, daß zum Beispiel der Sportler viel zu früh seine Wettkämpfe wieder aufnimmt. Die Frage also nicht nach der Art der Verletzung, sondern wann kann er wieder Sport treiben. Es ist wohl so, daß der Sport viel schneller wieder aufgenommen wird als die Arbeit nach einem gleichartigen Betriebsunfall.

Am Kapsel-Bandapparat einer Leiche wurde durch Röntgenbilder demonstriert, daß für die Kippung des Talus auch Teile des Ligamentum fibulo-calcaneare zerrissen sein müssen. Wenn man bedenkt, daß viele Autoren dem Ligamentum fibulo-talare ant. die Hauptschuld an der Kippstellung zuschreiben, so liegt das einzig und allein am Distorsionshergang, der dann in einem Supinieren auch nach vorn über die Außenseite des Fußes erfolgt sein muß. Dies hat durchaus seine Richtigkeit. Hierbei handelt es sich aber wahrscheinlich um die leichteren Distorsionen, zum Beispiel 1. Grades, die auch selten in die Hand des Chirurgen kommen. Die schweren und schwersten Distorsionsformen scheinen jedoch diejenigen zu sein, bei denen außer der Zerreißung der Gelenkkapsel und des Ligamentum fibulo-talare ant. auch noch das Ligamentum fibulo-calcaneare teilweise zerrissen wird. Hier sind die schweren Formen der Distorsionen, zum Beispiel 2. Grades zu suchen, die auch durch funktionelle Einschränkungen als Spätzustände bestehen bleiben. Eine Röntgenaufnahme einer <u>frischen</u> Sprungge-

lenkdistorsion in 30° Innenrotation wäre also ein brauchbares und sicheres Diagnostikum bei der Erkennung der Schwere des Traumas. Folglich kann die Behandlung eine bessere sein und die beschriebenen Spätzustände, die aus dem Verletzungsmechanismus resultierten, können zurückgedrängt werden. Eine Einschränkung bedeutet die Schwierigkeit der Röntgentechnik bei der frischen Verletzung, die ja immer mit Hämarthros einhergeht. Mehrere Autoren empfehlen die lokale Anaesthesie, die sich jedoch oft im Unfallbetrieb aus vielen Gründen nicht praktizieren läßt und der Klinik vorbehalten bleibt. Dann sollte jedoch therapeutisch in jedem Falle nicht nur ein Elastoplastverband angelegt werden, sondern der Gipsverband sollte die Therapie der Wahl darstellen. Gschwend beurteilt die gehaltenen Aufnahmen richtig. Eine Vergrößerung des lateralen Gelenkspaltes von mehr als 5° deutet auf eine Zerreißung des Lig. fibulo-calcaneare hin. Dieses Band ist nach den vorliegenden Ergebnissen hauptverantwortlich für das Kippen des Talus bei frischen Verletzungen. Gschwend meint weiter, eine isolierte Verletzung des Lig. fibulo-talare ant. kann auch eine geringe Kippung des Talus machen. Nach Anderson kann sich diese Kippung jedoch nicht über 7° erstrecken (?). Dies muß nach den vorliegenden Untersuchungen bestritten werden. Eine isolierte Verletzung des Lig. fibulo-talare ant. kann auch bei einer frischen Distorsion kein Klaffen des lateralen Gelenkspaltes von 7° machen (s.Röntgenergebnisse der Leichenstudie). Das Lig. fibulo-talare ant. hindert den Talus am Vorwärtsgleiten. Das Band verläuft fast horizontal. Deshalb muß die Behauptung

Dehne's, daß das Lig. fibulo-talare ant. der Schlüssel zum oberen Sprunggelenk sein soll, etwas einschränkend und vorsichtig beurteilt werden. Auch beim operativen Ersatz wird mehr die Deckung und Sicherung des Lig. fibulo-calcaneare nachgeahmt, um die Bandverhältnisse zum Beispiel bei habituellen Distorsionen und wackelnden Gelenken (weak ankes Bonnin's) zu fixieren. So wird von Watson-Jones die Sehne des Muskulus peroneus brevis unter Belassung des Ansatzes an der Basis des Metatarsale V hinter dem Malleolus fibularis durchtrennt und durch ein Bohrloch in diesem durchgeführt. Es soll noch erwähnt werden, daß ein Hautstreifen noch solider als eine Sehne zu sein scheint. Dieser wird dem Patienten oder einer fremden Person entnommen, vom subcutanen Fettgewebe und vom Stratum corneum befreit und in eine desinfizierende Lösung gelegt. Dann wird er durch Bohrlöcher auf der lateralen Seitenfläche des Calcaneus Malleolus fibularis bis zur Basis des Metatarsale V durchgezogen. Damit wird ebenfalls der Verlauf der zerrissenen Bänder ersetzt. So wurden 3 Fälle erfolgreich in der Klinik Balgrist operiert. Die beobachteten accessorischen Fußwurzelknochen hatten keine klinische Bedeutung und konnten nicht für eine Disposition zum Distorsionstrauma verantwortlich gemacht werden. Hohmann berichtet dazu im Gegensatz, daß zum Beispiel beim Vorhandensein eines os tibiale eine größere Neigung zum Umknicken besteht. Was mit der mangelhaften Festigkeit des Talonaviculargelenkes erklärt werden kann. Es soll bedingt sein durch das eigenartige anatomische Verhalten der Sehne des M. tib. post., deren eines Ende das os tibiale ent-

hält, während andere Sehnenzipfel in die Fußsohle einstrahlen. Dadurch ist die Wirkung dieses den Fuß stabilisierenden Muskels herabgesetzt. Bei dauernden Beschwerden nach einem Distorsionstrauma muß an eine Lösung der Koaleszenzverbindung zwischen os tibiale und os naviculare gedacht werden (Hohmann). Da sich das Distorsionstrauma im Sinne der Übersupinierung fast ausschließlich im unteren Sprunggelenk abspielt, sind die Spätzustände am oberen Sprunggelenk im Sinne der Belastungs-, Ermüdungs- und Bewegungsschmerzen von ausschlaggebender Bedeutung. Hier liegen die eigentlichen Folgen für die Spätzustände der Sprunggelenkdistorsionen.
Fritz Lange, der wörtlich schreibt, daß eine einfache Distorsion den Verletzten ebenso gut zeitlebens zum Gehkrüppel machen kann wie ein richtiger Bruch, empfiehlt therapeutisch sofortige Kompressionen. Wenn es jedoch schon zur Schwellung gekommen ist, dann Bettruhe, Hochlagerung und Priessnitz. Auch Streichmassagen werden angegeben. Der vom amerikanischen Orthopäden Gibney angegebene Heftpflasterverband wird von F. Lange als zauberhaft empfohlen. Durch die mangelhafte Versorgung ist der Heilungsprozess länger und die Rezidivgefahr größer. Es ist nicht Aufgabe der vorliegenden Arbeit, Vorschläge für eine sinnvollere Therapie zu machen. Wiederholend muß aber erwähnt werden, daß ein richtig angelegter Gipsverband die Bandläsion in dem für die Gesamtstatik doch sehr wichtigen oberen Sprunggelenk besser zur Ausheilung bringt. Vorausgesetzt, daß die Diagnose Bandläsion oder zumindestens Teilzerreißung des ligamentären und Kapselapparates lautet. Der wahre Charakter dieser Art der Verletzungen bleibt oft

unerkannt (A.N.Witt), weil durch Selbstreposition und viele andere Faktoren sich klinisch keine pathologischen Verhältnisse mehr zeigen.

Die Umfangsvergrößerungen über der Gelenkkapsel, die in der vorliegenden Arbeit durch Restergüsse erklärt werden, führen im Kapselinneren zu chronischen Reizzuständen. J. Lang berichtet von vielgestaltigen Falten und Zottenbildungen an Stellen, wo funktionell keine Beanspruchung mehr besteht. Im Gegensatz, wo fortwährend Druck-, Reibungs- und Abscherkräfte wirken, ist die Kapselinnenwand gewöhnlich spiegelglatt und von einem epithelähnlich gelagerten Zellverband von Synovialzellen bedeckt. Kommt es nun durch Narbenbildungen der Falten- und Zottenanteile zu einer Schädigung dieses Synovialgebildes, wo Absonderungen und Rückresorption der Synovia stattfindet, kann eine Beeinträchtigung dieses komplizierten Auf- und Abbauvorganges zustande kommen. Nach Distorsionen muß es also zu einzelnen Degenerationsherden in den Zotten kommen, die ihrerseits zu Ernährungsstörungen des Kapselapparates führen. Andere Autoren (Maibach) fanden untergegangene Kapillarverbände, die ihren Ausdruck in Karyorrhexis, Karyolisis der Endothelzellen und hyalinen Einlagerungen ins Kapillargrundhäutchen finden. Maibach fand in der Synovia Fermente, die an geschädigten degenerierten Zotten und Falten ihren stufenweisen Abbau bewirken können. Röntgenologisch nachgewiesene Hyalinosen zarter Natur in den Ligamenten und deren unmittelbarer Umgebung in der Gelenkkapsel weisen bei den Röntgenergebnissen auf ähnliche Vorgänge hin. (s. Rö.-Bilder Kap. 8.) Möglicherweise sind auch hier Momente für beginnende Arthrosebildungen zu suchen. In den Untersuchungen J. Lang's

wiederum zeigte sich in dem Bereiche der gefäßarmen Umwandlungszone, das heißt Umwandlungen vom normalen zum degenerierenden Gewebe, eine Metachromasie bei Toluidinblaufärbung. Dem Verfasser erschien die Zahl der funktionstüchtigen Zotten bei Arthrosen vermindert. Quantitative Aussagen konnten jedoch nicht gemacht werden. A.N.Witt und Friedebold sprechen vom posttraumatischen Gelenkhydrops als Störung des Verhältnisses der gesteigerten Exsudation und der nur mäßig vermehrten Rückresorption. Es besteht also kein Gleichgewichtszustand, ein chronischer Reiz auf die Gelenkinnenhaut bleibt erhalten, so daß die sterilen entzündlichen Vorgänge fixiert werden. Die Distorsion im oberen Sprunggelenk und bei den Spätzuständen mit ihren zahlreichen vernarbten Einrissen im Kapsel- und Bandapparat stellt geradezu eine Praedestination für Kapselbandverdickungen, ligamentäre Dehnungen über wackelnde Gelenke (Chlumsky), zur funktionellen Inaktivität bis zur schweren Arthrosis deformans dar. Riess berichtet, daß die Distorsion als wohl die banalste Verletzung, die der Arzt zu Gesicht bekommt, trotzdem einer sorgfältigen Behandlung zugeführt werden muß.

Die Meßergebnisse zeitigten Bewegungseinschränkungen, die durch effektive Verkürzungen der Sehnenanteile sowie Schrumpfungen der Gelenkkapsel gedeutet werden können. Diese Bewegungseinschränkungen stellen auch die wichtigste Ursache für die funktionelle Leistungsminderung der Rotationsbewegungen wie Supination und Pronation dar. Die langen Fußmuskeln übernehmen die Funktion der Dorsal- und Plantarbewegung sowie das Supinations- und Pronationsrotieren. Es wurde in einer Vielzahl von Fällen Druckschmerzhaftigkeit im

Bereiche des Ansatzes von Kapsel- und Bandapparat am Cuboid- und Naviculare festgestellt, die ihrerseits Insuffizienzen der ligamentären Haltevorrichtungen, nämlich der Bandhaft, darstellen. Unter langdauernder Schonhaltung, die u.a. ihren Ausdruck in den veränderten Umfangsmaßen widerspiegelt, kommt es zur Unelastizität der Bänder. Es bestehen auch Beziehungen dieser Veränderungen zu den myogenen Kontraktionsverhältnissen der Unterschenkelmuskulatur, insbesondere der beiden Tibiales als den aktiven Haltevorrichtungen (F. Schede) gegenüber den Bänderverbindungen als passiven Haltevorrichtungen. Aus der Disharmonie dieser Wechselbeziehungen resultieren Spätzustände der Sprunggelenkdistorsionen auch der oberen Sprunggelenke durch die Supinationstraumen. Alleinige Bewegungen im oberen Sprunggelenk sind nicht möglich, weil keine Muskeln am Talus ansetzen. Fast alle Muskeln ziehen auch noch über das untere Fußgelenk hinaus. Somit stellt der Talus einen "knöchernen Meniscus" (H. Meyer) dar. Der Talus wird einerseits von Tibia und Fibula und andererseits von Calcaneus und Naviculare nur mitgenommen. Es findet im oberen Sprunggelenk eine Scharnierbeweglichkeit statt um eine horizontale Achse, die etwas unterhalb des Malleolus tibialis quer durch den Talus geht. Bei der Dorsalflexion gleitet die Talusrolle in der Malleolengabel nach hinten bis zur absoluten Knochensperre des Tibiavorderrandes und des Talushalses. Die andere Sperre bei der Dorsalflexion ist die Achillessehne. Die Tatsache, daß die laterale Rollenwand nach außen divergiert und bei Einstellung der Rolle in der Gabel bei Dorsalbewegungen die Unterschenkelknochen auseinanderdrängt, ist

für röntgenologische Untersuchungen bei Schädigungen des ligamentären Bandapparates von Wichtigkeit. Der laterale Rand der Talusrolle steht auch etwas höher, so daß die Rolle medialwärts schief abfällt. Die mediale Talusrollenwand steht wie der mediale Tibiaknöchel nicht ganz senkrecht, sondern etwas schräg medial abwärts geneigt. Die seitliche Rollenwand ist erheblich größer. Sie bildet ein Dreieck mit der Spitze nach unten und ist deutlich konkav. Diese Beschreibung macht klar, wie schwer röntgenologische Schlüsse zu ziehen sind auf Gelenkspaltverhältnisse wie Syndesmosis und Talo-Tibialspalte. Die typische Scharnierbeweglichkeit mit der Knochensperre vorn ergibt das Fehlen vorderer und hinterer Gelenkbänder. Lediglich die zahlreichen vorbeilaufenden Muskelsehnen decken noch die vorderen und hinteren Gelenkkapselanteile. Die Plantarbewegung läßt die vorderen Teile der Rolle aus der Gabel treten. Hier konnte in zahlreichen Fällen auch eine Druckschmerzhaftigkeit des lateralen Gelenkkapselanteils gefunden werden, die mit Überdehnungen der narbigen Bindegewebsveränderungen der Kapsel in Zusammenhang gebracht werden muß. Der Talushals ist zu palpieren, weil bei plantarflektiertem Fuß der Gelenkschluß nicht so fest ist wie bei der Dorsalflexion, denn die Talusrolle ist hinten schmaler als das Tibiapfannendach an der Fibulaanlagerungsfläche. Hier ist ein locus minoris restistentiae, der eine geringe Ad- bzw. Abduktion um ca. 5^{o} im Sinne einer Klaff- oder Wackelbewegung zuläßt. Die aus den vorliegenden Tabellen resultierenden Bewegungseinschränkungen bei der Plantar- und Dorsalflexion werden auf Gelenkkapselschrumpfungen, Bandverkürzungen, Bewegungshemmungen durch schmerzhafte Restgelenkergüsse u.a. zurück-

geführt. Auch die Anstoßleisten mit Gelenkflächenschliffbildungen durch das Anschlagen beim Sprunggelenkstrauma des Talushalses an die Tibiavorderkante können als Ursachen für die Arthrosebildung an den beteiligten Knochenelementen angesehen werden. Haltung und Form des belasteten Fußes ist stets das Produkt eines Kampfes seiner Haltevorrichtungen gegen die Schwerkraft (F. Schede).

E. In der vorliegenden Arbeit wurden 186 Fälle von 600 bestellten Nachuntersuchten ausgewählt, um zu ergründen, ob ein Trauma scheinbar harmloser Natur (hier eine Distorsion am oberen Sprunggelenk), Spätschäden an den oberen Sprunggelenken und seinen Band- und Kapselverbindungen verursachen und zurücklassen kann. Generell muß die Frage bejaht werden. Es wurde eine Reihe von Veränderungen und Ergebnissen gefunden, die in einem ursächlichen Zusammenhang als Spätzustand einer Sprunggelenkdistorsion mit einem stattgefundenen Trauma aufzufassen sind. Dabei wurde bei der Frage und Problemstellung die funktionelle Denkweise in den Vordergrund gerückt, jedoch auf die morphologisch-anatomische Betrachtungsweise nicht verzichtet. Es folgt die Definition der Distorsion hinsichtlich der Nomenklatur. Danach eine Aufzählung der Auffassungen verschiedener Autoren, wann von Distorsionen gesprochen werden soll. Es wird empfohlen, Distorsionen nach Schweregraden einzuteilen, um somit die wirklichen Bagatellverletzungen zu eliminieren. Um einheitliche Bedingungen zu schaffen, wird die Methode beschrieben, nach welcher der Untersuchungshergang durchgeführt wurde. Ein Meßapparat, der es ermöglicht, alle Bewegungswinkel, Ebenen und Richtungen unter gleichen Bedingungen zu erfassen, wird beschrieben. Bei den Untersuchungen der Alters- und Berufsgruppen fallen zwei Altersgipfel auf. Diese sind einmal auf die größte Gefährdung und die größte Arbeitsperiode des Lebens, das andere Mal auf die Alterserscheinungen zurückzuführen. Weitere Untersuchungen über die Länge der Arbeitsunfähigkeit nach Sprunggelenkdistorsionen ergaben

mittlere Zeiten von 26 Tagen. Nach Herausnahme der wirklichen Bagatellverletzungen, wo also überhaupt keine Arbeitsunfähigkeit bestand, erhöhen sich die Krankheitszeiten bei Männern auf 45,7 Tage und bei Frauen sogar auf 60,2 Tage. Bei der Frage nach der Art des Unfalles stehen die Berufsunfälle mit 117 Fällen an der Spitze, gefolgt von Arbeitswegunfällen mit 60 Verletzungen und 7 sonstigen Unfällen. 91 % Arbeitsunfälle bei direkter Ausübung der Tätigkeit entfallen auf handwerklich tätige Personen, während die Arbeitswegunfälle mehr von den Angestellten bzw. sitzend Beschäftigten durchgemacht werden. Die Nachuntersuchungen erfolgten minimal nach zwei Jahren und maximal nach vier Jahren. Die Spätzustände sind mannigfaltig. Es wurde zunächst die Rezidivfrage behandelt. Es zeigte sich, daß 43 % der männlichen Nachuntersuchungen Rezidive durchmachten. Unter diesen 43 % gab es über die Hälfte mehrfache Rezidive. Bei den Frauen wurden über 50 % Rezidive festgestellt. Es kann gefolgert werden, daß unzureichend behandelte und nicht völlig wiederhergestellte Bandkapselapparate verletzter oberer Sprunggelenke zu Rezidiven neigen. Es wird beschrieben, daß traumatisch geschädigte Zellverbände nicht wieder ihre normalen Elastizitätsmomente erreichen können. Bei den Spätzuständen nach Sprunggelenkdistorsionen müssen also Störungen in den diffundierenden Austauschvorgängen molekularer Art bestehen bleiben, die zu Veränderungen am Kapselbandapparat, also Binde- und Stützgewebe führen. Die bindegewebige Narbe ist kein vollwertiger Ersatz für die vorher intakten Sehnen- und Kapselanteile. Effektive Bandverkürzungen durch Messungen der verschie-

denen Dreh- und Zugmomente müssen eine Rolle spielen. Es wird weiter berichtet vom Gelenkhydrops als Spätzustand, der nicht zur völligen Resorption gelangt ist. Die sogenannte "habituelle Sprunggelenkdistorsion" als Ausdruck oft durchgemachter Verletzungen durch schlechte und narbige Ausheilung der Bänderrisse wird beschrieben. Unbeantwortet bleibt die Frage, inwieweit das Sudeck-Syndrom im Sinne der Knochen- und Weichteilatrophie als Spätzustand einer Sprunggelenkdistorsion mit dem damals stattgefundenen Trauma in Zusammenhang gebracht werden kann. Eine gewisse Bereitschaft zum Distorsionstrauma trat in 6 Fällen familiär auf. Weiterhin spielt die Deformierung der Füße im Sinne des Knick-, Senk- und Spreizfußes eine wichtige Rolle. Es ist erstaunlich, wieviel jugendliche Füße nach Distorsionen Einlagen tragen mußten, die sie vor dem Unfallgeschehen nicht benötigten. Einschränkend muß natürlich bemerkt werden, inwieweit das Unfallgeschehen nur auslösendes Moment für bereits bestehende Veränderungen und Schädigungen im Bereiche der Sprunggelenke und des Vorfußes waren, die zu therapeutischen Maßnahmen wie dem Tragen von Einlagen und orthopädischen Schuhen zwangen. Einen größeren Raum nehmen die Untersuchungsergebnisse der vergleichenden Röntgenaufnahmen in Anspruch. An Hand von in Spezialeinstellung, nämlich in 30° Innenrotation angefertigten Kontrollaufnahmen distorsionsgeschädigter oberer Sprunggelenke, zeigen sich eine Anzahl von Veränderungen, die als Spätzustände aufgefaßt werden müssen. So kommt es zu scholligen Kalkablagerungen, osteoporotischen Bezirken, zarten Verkalkungen zwischen Malleolus fibularis und Calcaneus sowie Talus, posttraumatischer Arthrosis deformans,

Sklerosierungen in Sehnenanteilen, arthrotischen Ausziehungen am Fibulaköpfchen, Schlifflächenbildungen an den Artikulationsflächen, Hyalinosen in den Ligamenten, cystischen Umbauzonen im Sustentaculum tali, posttraumatischen Kapselverkalkungen und zu leichten Seitenverschiebungen des Talus ohne Kippstellung. Eine Reihe von Veränderungen im vergleichenden Röntgenbild, die einen großen Teil der Spätzustände nach Sprunggelenkdistorsionen ausmachen. Die gehaltenen Aufnahmen wurden mit Hilfe eines Holzdreiecks angefertigt, um die Strahlengefährdung zu verhindern. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Möglichkeit einer Kippstellung des Talus, wie sie von verschiedenen Autoren beschrieben wurde. Bei einer Vielzahl von gehaltenen Röntgenkontrollaufnahmen konnte die Kippstellung als Spätzustand nicht beobachtet werden. An Röntgenstudien eines Leichensprunggelenkes wurde demonstriert, wie groß eine Zerreißung des Kapselbandapparates sein muß, um eine Kippstellung des Talus zu provozieren. Unter Berücksichtigung des toten Gewebes konnte jedoch erst bei einer teilweisen Durchtrennung des Lig. fibulo-calcaneare eine meßbare Kippung des Talus erreicht werden. Die vorherrschende Meinung, daß das Lig. fibulo-talare ant. der Schlüssel zum oberen Sprunggelenk sein soll, muß durch die vorliegende Arbeit vorsichtig beurteilt werden, denn selbst die vollständige Durchtrennung des Bandes läßt fast keine Kippung zu - auch bei Übersupinierung nicht. Die bei der frischen Distorsion ausgeführte Therapie wurde beschrieben. Es wird festgestellt, daß es außer einem Elastoplastverband zu kaum nennenswerten anderen Maßnahmen kam. Einen großen Raum beanspruchen die Belastungs-, Ermüdungs-

und Bewegungsschmerzen, die ihren Ausdruck in myogenen, arthrogenen, dermatogenen, tendinogenen und osteogenen Veränderungen finden. Hier ist das wirkliche Gros der kleinen Spätzustände zu suchen. Es mußten zum Beispiel seit dem Abschluß der Unfallbehandlung in dem hier beschriebenen Krankengut in einer Vielzahl von Fällen Fußknöchelstützen getragen werden. Die Betätigung des Gaspedals beim Autofahren konnte nur noch zeitlich begrenzt ausgeführt werden. Das Tragen von hochhackigen Absätzen bei Verkäuferinnen war nicht mehr oder nur unter Schmerzen möglich. Die Teilnahme am gewohnten Sport mußte eingestellt werden. Wackelbewegungen beim Spazierengehen stellten sich ein. Das Treten der Nähmaschine wurde unmöglich. Es bestand lokale Ödembereitschaft im Gebiet des geschädigten oberen Sprunggelenkes ohne nachweisliche Dekompensationserscheinungen seitens des Kreislaufes. Druckschmerzhaftigkeit der Achillessehne, Wetterfühligkeit, Dauerschmerzen auch ohne Belastung sogar im Bett, das nun unvermeidliche Tragen von Gummistrümpfen. Schließlich mußte in 5 Fällen der Beruf gewechselt werden als Resultat bzw. Spätzustand einer durchgemachten Sprunggelenkdistorsion. Im weitesten Sinne kann man durch unwillkürliche Schonung der geschädigten Sprunggelenke von statischen Fehlbelastungen sprechen. Es kommt in der Folge zu Umfangsminderungen der Unterschenkelmuskulatur. Die Messungen des Wadenumfanges könnten dafür eine Teilbestätigung sein. Der praemalleoläre Druckschmerz sowie die ligamentären Dehnungsschmerzen speziell des Supinationskreises stellen ebenfalls Spätzustände dar. Es müssen Zusammenhänge mit den Spätschäden hinsichtlich des Senk-, Knick- und Spreizfußes bestehen, der ja in der überwiegenden Zahl der nachuntersuchten Fälle besteht. Allerdings wird einschränkend bemerkt, daß die

Schuhmode wohl kaum noch einen gesunden Fuß bestehen läßt. Es wurden einige hundert Fußabdrücke angefertigt. Dabei konnte beobachtet werden, wie deutlich Torquierungen usw. abzulesen waren, die ebenfalls in den Bereich der Spätzustände nach Sprunggelenkdistorsionen fallen. Die Messungen des Knöchelgabelumfanges unmittelbar über den Malleolen ergaben ebenfalls Unterschiede, die durch Fehlbelastung und Schonhaltung gedeutet werden müssen. Zusammenfassend ergeben sich durch Bagatellverletzungen, wie den Distorsionen in den oberen Sprunggelenken, ausgesprochene Spätzustände wie sie oben beschrieben wurden. Sie alle müssen unbedingt mitverantwortlich gemacht werden, für die entstandene Fehlhaltung des Körpers in der Gesamtstatik und Biomechanik. Aus den Tabellen wird eine Einschränkung der Bewegungsfreiheiten ersichtlich. Winkel und Grade in Durchschnittswerte einzukleiden, hieße nicht funktionell und individuell beurteilt haben. Speziell die Bewegungseinschränkungen des Supinationskreises sowie der Dorsal- und Plantarflexion wurden aufgezeigt. Es soll abschließend gesagt werden, daß sich ja im oberen Sprunggelenk ein Balanceakt auf Lebenszeit abspielt. Mit den Worten Watson-Jones: "It is worse to sprain an ankle, than to break it" - daß es schlimmer ist, ein Gelenk zu verrenken, als es zu brechen - muß auf die besondere Bedeutung der Spätzustände nach Sprunggelenkdistorsionen hingewiesen werden.

Literaturverzeichnis

Andreesen, R.:	Mangelhafte Knochenneubildung bei Innenknöchelbrüchen (Pseudoarthrose) ihre Verhütung und Behandlung. Zbl. Chir. 40, 2213 (1938)
Aronsson, H.:	Über Osteochondritis dissecans im Fußgelenk Zbl. Chir. 69, 321 (1942)
Axhausen, G.:	Zum Vorkommen des Abgrenzungsvorganges am Fußgelenk Zbl. Chir. S.322 (1928)
Balmer, H.:	Orthop. Probleme des Alltags Schweiz.Rdsch.Med. 5.Jg. Nr.12, 312-317
Bergmann von, G.:	Die vegetativ Stigmatisierten Zschr.klin.Med. 108, 90 (1928)
Bierling, G., Reisch, D.:	Über das Sudeck-S. nach Frakturen Fortschr.Röntgenstrahlen 82, 1 (1955)
Blencke, H.:	Über Sportschäden der Gelenke Zbl. Chir. 1167 (1930)
Blumensaat, C.:	Der heutige Stand der Lehre vom Sudeck-S. Hefte Unfallhk. Berlin 51 (1956)
Böhler, L.:	Das Röntgenverfahren bei Knochenbrüchen Münch.med.Wschr. 1609 (1931)
Böhler, L.:	Sudeck nach Unfällen Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 46/412 (1958)
Böhler, L.:	Die Technik der Knochenbruchbehandlung Wilhelm Maudrich Verl. (1957)
Böhler, L.:	Zerrung und Zerreißung der Sprunggelenke Die Technik der Knochenbruchbehandlung 12. - 13.Aufl. 2.Bd. 2.T. S.2099
Borchardt, M.:	Chirurgie der Extremitäten Enke-Verlag Stuttgart 4.Abschn. (1914)
Bragard, K.:	Der Erguß im oberen Sprunggelenk Münch.med.Wschr. Bd. 11 S.1937 (1934)
Braus, H.:	Anatomie des Menschen, Bd. 1 Springer-Verlag Berlin (1921)
Breitenfelder, H.:	Das Sudeck-S. - eine Entstehungserklärung Arch.orthop.Unfallchir.52, 88-101 (1960)
Breitner, B.:	Sportschäden und Sportverletzungen Enke-Verlag Stuttgart (1953)
Chapchal, G.:	Traumatische Störungen des Hüftgelenkes Handbuch d.Orthop. Bd. 4, T. 1 Thieme-Verlag Stuttgart (1957)
Chlumsky, V.:	Über wackelnde Fußgelenke Arch.orthop.Unfallchir. Bd.26, 347 (1928)

Cotta, H., Dettmer, N.: Ergebnisse der Bindegewebsforschung und ihre Bedeutung für Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates
Arch.orthop.Unfallchir. 52, 217-246 (1960)

Dehne, E.: Die Klinik der frischen und habituellen Adduktionssupinationsdistorsionen d.Fußes
Dtsch.Zschr.Chir. 242, 40-61 (1933)

Ehalt, W.: Behandlung der frischen Verletzungen der Fußwurzel
Verh.Dtsch.Orthop.Ges.44.Kongr.S.271 (1956)

Faber, A.: Kippstellung des Talus
Fortschr.Röntgenstrahlen Bd.46, 457 (1932)

Fick, R.: Anatomie und Mechanik der Gelenke
Gustav Fischer, Jena (1911)

Francillon, M.R.: Zur Funktion diploneurer Muskeln im Gehakt des Menschen
Schw.Med.Wschr.Nr. 12, 419 (1941)

Friedebold, G., Stoboy, H., Nüssgen, W.: Die Veränderungen der elektrischen Aktivität des Skelettmuskels unter den Bedingungen eines isometrischen Trainings
Zschr.Exper.Med. 129, 401 (1957)

Fürmaier, A.: Die Technik der Röntgenuntersuchung des Fußes
Handbuch d.Orthop.Bd.1
Thieme-Verlag Stuttgart (1957)

Gold, E.: Behandlung von Kontusionen und Distorsionen der Gelenke
Wien.klin.Wschr. 43, 1051 (1928)

Gottesleben, A.: Über die Arthrodese des Fußgelenkes
Langenbecks Arch.klin.Chir.147, 137 (1927)

Grashey, R.: Atlas typ. Rö.-Bilder vom normalen Menschen
Urban u. Schwarzenberg Münch.u.Berl. (1950)

Groh, H.: Zur Übungsbehandlung des operativ versorgten Kniegelenkes
Zbl. Chir. 65, 2545 (1938)

Gschwend, N.: Die fibularen Bandläsionen
Schweiz.Rdschr.Med.47, 35/809-812 (1958)

Güttner, L.: Erkennung u. Behandlung d. Bänderrisses am äußeren Knöchel m. Teilverrenkung d. Sprunggelenkes im Sinne der Supination (Subluxatio supinatoria pedis)
Arch.orthop.Unfallchir.Bd.41, 287 (1942)

Heiss, F.: Über einige Veränderungen im Sprunggelenk bei Sportsleuten
Dtsch.med.Wschr.51, 2138 (1931)

Hofer, A.: Die Grund- u. Basiswissenschaft d.Orthop. F.Enke Verlag Stuttgart (1955)

Hohmann, G.: Klinische Bedeutung der inkonstanten Skelettelemente der ossa accessoria Handb.d.Orthop.Bd.4, T.2, S.843 Thieme-Verlag Stuttgart (1961)

Hohmann, G.: Orthopädie C.Winter Universitätsverlag Heidelbg.(1947)

Hohmann, G.: Fuß und Bein Verlag v. J.F.Bergmann 4.Aufl. (1948)

Hübner, A.: Frakturen und Luxationen Springer-Verlag Berlin (1948)

Hübner, L.: Zur Prophylaxe des Sudeck-S. Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 46/366 (1958)

Kaufmann, C.: Handbuch der Unfallmedizin 1.Bd. 4.Aufl., 729, Enke-Verl.Stuttg.(1919)

Kaufmann, C.: Die Verstauchung der großen Extremitätengelenke Schw.Med.Wschr. 30, 737 (1922)

Kirsch, K.: Zur Klinik, Röntgenologie und Histologie des Sudeck-S. Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 46/376 (1958)

Knoll, W.: Über einige Veränderungen am Sprunggelenk von Sportsleuten Schw.Med.Wschr. 1., 113-114 (1933)

Kraus, H.: Die therapeutische Seite in Schw.Med.Wschr. II, S.1080 (1941) zit. Journ.American.med.Assoc.116,23 (1941)

Krömer, K.: Der posttraumatische Kalkschwund Zbl. Chir. 70, 1525 (1943)

Lang, J.: Wie verändert sich die Gelenkinnenhaut im Laufe des Lebens? Die Biomorphose der Gelenkinnenhaut Verh.Dtsch.Orthop.Ges. 46, 126-131 (1959) 46, 323-326 (1959)

Lange, F.: Lehrbuch für Orthopädie Gustav Fischer Verlag, Jena (1922)

Lange, M.: Lehrbuch der Orthopädie u. Traumatologie Enke-Verlag Stattgart (1960)

Lange, M.: Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre Bergmann-Verlag München, 11.Aufl. (1962)

Lanz v.,T.-Wachsmuth,W.: Praktische Anatomie Springer-Verlag Berlin (1935)

Lehmann, J.C.: Ist eine Wiedereinheilung osteochondritischer Gelenkmäuse möglich Dtsch.Zschr.Chir. Bd.192, S.89-108 (1925)

Lerch, A.: Typischer Sportschaden des Sprunggelenkes bei Fußballspielern
Med.Klin. 50, 1643 (1935)

Ludloff, K.: Die Wiederherstellung der normalen Knöchelgabel
Dtsch.Zschr.Chir. 225, 321 (1930)

Marquardt, W.: Die theoretischen Grundlagen der Orthopädie-Schuhmacherei
Carl Maurer'sche Buchdruckerei
Geislingen/Steige (1951)

Mau, C., Mau, H.: Arthrosis der Fußgelenke
Handbuch d.Orthopäd. Bd.4, T.2, S.993

Mau, H.: Die Osteochondrosis dissecans und freie Gelenkkörper des Sprunggelenkes
Zschr.Orthop. 91, 582 (1959)

Maurer, C.: Umbau, Dystrophie und Atrophie an den Gliedmaßen
Ergebn.Chir.Orthop. 33, 476 (1914)

Mayr, O.: Die Sudeck'sche posttraumatische Knochendystrophie im Kriege
Arch.orthop.Unfallchir.Bd.42, 217 (1943)

Nissl, R.: Röntgenstudien über die Distorsion des Sprunggelenkes
Fortschr.Röntgenstrahlen Bd.72, 722 (1949-1950)

Pitzen, P.: Kurzgefaßtes Lehrbuch der orthopädischen Krankheiten
Urban u. Schwarzenberg München (1959)

Rieder, W.: Über die Sudeck'sche Gliedmaßendystrophie
Zbl. Chir. 62, 2791 (1935)

Riess, Frische Verletzungen um das obere Sprunggelenk
Verh.Dtsch.Orthop.Ges.44.Kongr.S.268 (1956

Rütt, A.: Histol.Befunde d.Gelenkkapsel und der periartikulären Weichteile bei der Arthros.def.
Z. Orthop. 89, 180 (1957-1958)

Saxl, A.: Der spastisch fixierte Plattfuß
Dtsch.Z.Chir. 225, 475 (1930)

Seeliger, P.: Das Schicksal von Blutergüssen in verschiedenen Geweben unter besonderer Berücksichtigung der Fragen der Verkalkung und Verknöcherung
Langenbecks Arch.klin.Chir.147, 405 (1927)

Selye, H.: Das allgemeine Adaptionssyndrom als Grundlage für eine einheitliche Theorie der Medizin
Dtsch.Med.Wschr. 76, 956 (1951)

Sommer, R.: Die traumatischen Verrenkungen der Gelenke
Ferdinand Enke Stuttgart (1928)

Sudeck, P.H.: Die trophische Extremitätenstörung durch periphäre Reize
Dtsch.Zschr.Chir. S.596

Sudeck, P.H.: Die kollateralen Entzündungsreaktionen an den Gliedmaßen
Langenbecks Arch.klin.Chir.191, 710 (1938)

Sudeck, P.H.: Über die akute entzündliche Knochenatrophie
Langenbecks Arch.klin.Chir. 62, 148 (1900)

Sudeck, P.H.: Über die akute Knochenatrophie
Münch.Med.Wschr. 1, 299 (1902)

Schaefer, V.: Herd und Hof als unentbehrliche Begriffe in der Frakturlehre und in ihrer Beziehung zur sogenannten Inaktivitätsatrophie
Zbl. Chir. 40, 2222 (1938)

Schede, F.: Hygiene des Fußes
Thieme-Verlag Stuttgart (1953)

Schede, F.: Arbeit und Gesundheit
Neue Folge Heft 52 (1953)

Scheibe, G., Karitzky, B.: Das funktionelle Hautkapillarbild bei der Sudeck'schen Krankheit
Chirurg. 25, 202 (1954)

Scherb, R.: Kinetisch-diagnostische Analyse von Gehstörungen
Ferdinand Enke Stuttgart (1952)

Schinz, H.R., Baensch, W.E., Friedl, E., Uehlinger, E.: Röntgendiagnostik Bd.2, S.1291
Georg Thieme Stuttgart (1952)

Schlatter, C.: Zur Kasuistik der Talusluxationen
Bruns Beitr.klin.Chir. II.Bd. S.80 (1894)

Schneider, E.: Über die Disposition zur akuten Knochenatrophie
Zbl. Chir. 23, 1333 (1937)

Schnelle, H.-H.: Längen-, Umfangs- und Bewegungsmaße des menschlichen Körpers
Joh.Ambros.Barth Verlag Leipzig (1955)

Schüle, F.: Nachuntersuchungen von Distorsionen großer Gelenke mit besonderer Berücksichtigung sympathischer Dystrophien
Arch.orthop.Unfallchir.Bd.38 S.621 (1938)

Thomsen, W.: Die Biomechanik von Fuß und Bein
Der Orthopädie-Schuhmachermeister
Sonderheft April 1960 Geislingen/Steige

Viernstein, K., Jantzen, P.: Die Verletzungen im Bereiche des oberen Sprunggelenkes
Z.Orthop. 88, 87 (1956)

Waigand, D.: Die Arthrodesen am Fuß
Chir.praxis 6, 77-84 (1962)
E.u.H. Marseille Verlag München

Watson-Jones, R.: Fractures and Joint Injuries
Ed.3, vol.2
Baltimore, Williams a.Wilkins Co. (1946)

Wisbrun, W.: Form und Funktion des Vorfußes am normalen und insuffizienten Fuß
Z.Orthop. 91, 417 (1959)

Witt, A.N., Friedebold, G.: Verletzungen der Knochen und Gelenke
Klinische Chirurgie f.d.Praxis Bd.4
G. Thieme Verlag

Witt, A.N., Mittelmeier, H.: Kontusionen und Distorsionen des Unterschenkels und Fußes
Handbuch d.Orthop. 4.T. S.1146

Witt, A.N.: Spätzustände nach Verletzungen des Fußgelenkes und der Fußwurzel
Verh.Dtsch.Orthop.Ges.44.Kongr.288 (1956)

Witt, A.N.: Traumatische Schäden d.Bewegungssystems
Handb.d.Orthop. Bd.1 S.751

Ziegler, H., Pometta, Zollinger, F.: Medizinisch-statistische Mitteilungen über die von der Schweiz.Unfallversicherungsanstalt i.d.Jahren 1933 und 1934 anerkannten und erledigten Unfälle und Berufskrankheiten

zur Verth, M.: Zweckmäßiger Winkelmesser
Zbl. Chir. 42, 2489 (1935)

An dieser Stelle bedanke ich mich bei
Herrn Professor E. von H e r r a t h für die mir zur Verfügung gestellten Präparate. Weiterhin bei Herrn Professor Max M a d l e n e r für bereitwillige Zurverfügungstellung des Unfallarchivs im Städt. Krankenhaus Am Urban.
Herrn Dr. med. E. S t a p p e n b e c k für seine großzügige Unterstützung bei der Bereitstellung seines umfangreichen D.-Arztmaterials.
Herrn Dr. med. R. T o s c h danke ich für die Anfertigung und Mitbeurteilung der zahlreichen Röntgen-Kontrollaufnahmen.
Desgleichen gilt mein besonderer Dank dem Orthopädie-Schuhmachermeister Herbert B l a n k e n b u r g, der mich in die Diagnostik der Fußabdrücke einweihte, sowie Herrn Helmuth S i t z , der mir als Feinmechaniker meine Untersuchungsgeräte baute.
Mein besonderer Dank Fräulein Reta K l i x und Frau Gisela S c h n e i d e r , die meine ganzen Aufzeichnungen maschinell festhielten.
Zum Schluß gebührt hohe Anerkennung meinen Mitarbeiterinnen Frau Ruth B r u s c h , Frau Vera K ö h l e r und Fräulein Doris S c h u l z , die viele Stunden nach Praxisschluß meiner wissenschaftlichen Arbeit widmeten.

L e b e n s l a u f

Am 18. Mai 1927 wurde ich, Siegfried J o h n , als Sohn des Reichsbahnbeamten Fritz J o h n und dessen Ehefrau Anna J o h n geb. Herrfurth, in Lindenthal geboren. Meine Jugendzeit verlebte ich im elterlichen Hause. Nach vierjähriger Volksschulzeit wechselte ich zum 1. Realgymnasium Friedrich-List in Leipzig über. Die Schulzeit wurde durch Luftwaffenhelferdienst, Arbeitsdienst und Wehrdienst unterbrochen. Nach dem Zusammenbruch und der Kriegsgefangenschaft holte ich den "erteilten" Reifevermerk durch das reguläre Abitur nach. Im Sommersemester 1946, nach bestandener Reifeprüfung, begann ich das Studium der Medizin an der Universität Leipzig. Nach dem Physikum wechselte ich zur Freien Universität Berlin. Hier wurde mir im April 1953 die Bestallung als Arzt erteilt. Meine Assistentenzeit absolvierte ich z.T. im Pharmakologischen Institut der Freien Universität, damaliger Direktor Professor Dr. med. W. H e u b n e r . Weiterhin im Städtischen Krankenhaus Am Urban.
Durch die angestrengten Verhältnisse in der damaligen Assistenzarzttätigkeit war ich gezwungen, nach Westdeutschland zu gehen. Hier war ich in den Städtischen Krankenanstalten Remscheid, ärztlicher Direktor Professor Dr. med. S c h m i d t , als Stationsarzt tätig, weiterhin am Robert-Bosch-Krankenhaus in Stuttgart. Im Juni 1956 kehrte ich nach Berlin zurück und ließ mich als praktischer Arzt nieder. Diese Tätigkeit übe ich bis heute aus.
Seit 11 Jahren bin ich verheiratet und habe mit meiner Ehefrau zwei Kinder.